

日本歯科医学会認定分科会

# 日本顎口腔機能学会 第72回学術大会

72<sup>nd</sup> Scientific Meeting of the Japanese Society of Stomatognathic Function

## プログラム・事前抄録集

Program and Abstracts

2024年 12月 14日(土) 15日(日)

主管

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科

摂食嚥下リハビリテーション学分野

大会長	戸原 玄
準備委員長	中川量晴
実行委員長	吉見佳那子

# 日本顎口腔機能学会 第72回学術大会 ご案内

日本顎口腔機能学会第72回学術大会を下記の通り開催いたします。

多数の皆様のご参加をお待ちしております。

## 日本顎口腔機能学会 第72回学術大会

日 時 2024 年 12 月 14 日 (土), 15 日 (日)

会 場 東京科学大学病院 D棟(歯科棟) 4階 歯学部特別講堂  
東京都文京区湯島1-5-45

## 日本顎口腔機能学会 常任理事会・理事会

日 時 2024 年 12 月 13日 (金) 17:30 ~ 19:00

会 場 東京科学大学病院 D棟(歯科棟) 4階 演習室  
東京都文京区湯島1-5-45

大 会 長 戸原 玄

準備委員長 中川量晴

実行委員長 吉見佳那子

連 絡 先 〒113-8510 東京都文京区湯島1-5-45 10 号館 5階

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科

摂食嚥下リハビリテーション学分野内

日本顎口腔機能学会第72回学術大会事務局

Tel / Fax 03-5803-5562

Email: [jssf.72th@gmail.com](mailto:jssf.72th@gmail.com)

#### ◆ 学会に参加される皆様へ

1. 本学術大会の参加費は、一般(会員・非会員) 2,000 円、大学院生・研修医1,000 円、学部学生は無料です。大学院生・学部学生は、当日会場受付にて身分証の呈示をお願いいたします。
2. 口演およびシンポジウム中の写真・ビデオ等の撮影は著作権保護のため禁止します。
3. 本学術大会は日本歯科医師会生涯研修の特別研修(10単位)に認定されております。単位登録を希望される方は、終了後に会場内スクリーンに表示されるQRコードよりアクセスし、単位認定の登録をお願い致します。
4. クロークは、12月14日(土) 8時50分～17時45分、12月15日(日) 8時40分～13時で利用可能です。2日間にわたる利用、および、貴重品やPCのお預かりはできません。何卒ご了承ください。
5. 会場受付にて、入会手続き、年会費の受付、および書籍販売を行います。
6. 東京科学大学病院内、および湯島キャンパス内は、すべて禁煙です。
7. 学会会場を除く病院内への立ち入りはご遠慮ください。
8. D棟(歯科棟)へは、1階の防災センターから入館をお願いいたします。防犯上、入り口は施錠されておりますが、学会参加者である旨をお伝えいただければ個別で開錠いたします。ご不便をおかけしますが、ご協力のほどよろしくお願い致します。

#### ◆ 感染対策について

1. 手洗い、咳エチケットの励行など、基本的な感染対策にご協力ください。
2. 学会会場内でのマスクの着用は個人の判断に委ねます。  
※ 病院内を移動する際はマスク着用をお願いいたします。
3. 37.5度以上の発熱など、体調不良の場合は参加を控え、無理せず療養されることをお勧めします。

#### ◆ 懇親会のお知らせ

本学術大会では懇親会を行いますので、是非ご参加ください。

日時: 2024 年 12 月 14日 (土) 18:00 ~ 19:30

会場: Café, Dining & Bar 104.5 (東京都千代田区神田淡路町2-101 ワテラストワー2F)

会費: 6,000円 (大学院生・研修医 3,000円)

学会HP「次期学術大会のご案内」より、事前参加登録にご協力をお願い申し上げます。

◆ 演者の皆様へ

1. ご自身のPCを用いて発表してください。プロジェクターとの接続端子はHDMI端子です。ご使用のPCに上記の映像出力端子が無い場合、変換コネクタをご用意ください。また、必ずAC電源アダプターをご持参ください。スクリーンセーバーや節電機能を無効にしておいてください。
2. 故障など予期せぬ事態に備え、必ずバックアップデータ(USBメモリ)をご持参ください。
3. 発表時間までに、PCデータ受付にご持参のバックアップデータを提出してください。発表時間の前の休憩時間中にPCの接続確認を行います。
4. 発表形式は、液晶プロジェクターの単写です。スライドのサイズは、標準(4:3)、ワイド画面(16:9)のいずれも可です。発表スライド中にCOIの開示をお願いいたします。詳細は学会HPをご覧ください。
5. 発表スライド中に音声を含む場合は、事前に学術大会事務局までお知らせください。
6. プロジェクターへの接続はご自身でお願いいたします。
7. 前演題の終了前までに、所定の席にお越しください。
8. 抄録内容に訂正がある場合には、事後抄録として大会1週間後までに電子媒体で大会校に提出してください。

◆ 一般口演 発表者の皆様へ

1. 受付にて学術大会優秀賞口演評価用紙を受け取り、ご自身の演題を除く全演題の評価を記入し、最終演題が終了後すぐに受付へご提出ください。
2. 一般口演は、発表15分、質疑応答15分です。発表終了1分前にベル1回、終了時にベル2回でお知らせします。

◆ 座長の先生方へ

次座長は、前演題の終了前までに次座長席にお越しください。

# 会場のご案内

東京科学大学 D棟(歯科棟) 4階 歯学部特別講堂(学術大会)

演習室(理事会、企業展示)



- ① お茶の水橋を渡り、その先の横断歩道を渡ると、正面に医科 C棟があります



- ② 医科 C棟を常に右側に見ながら構内に入ります



- ③ 正面に医科 A棟が見えたら、右に曲がります



- ④ 突き当たりのスロープをのぼります



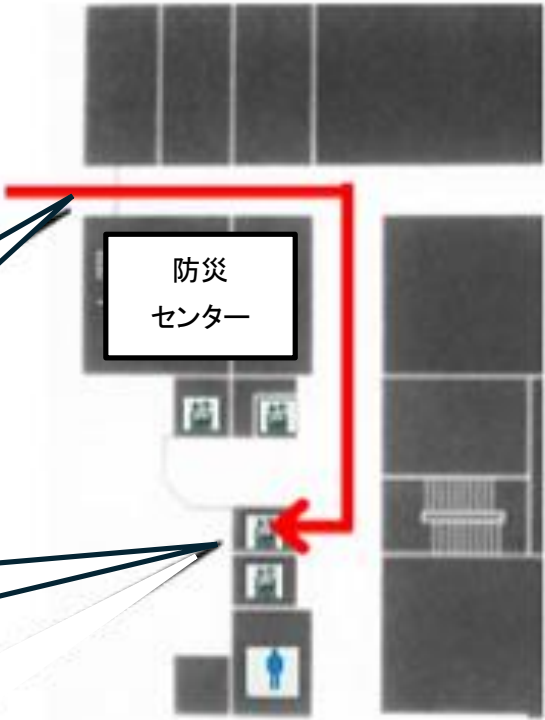
- ⑤ 歯科 D棟の時間外入口 (防災センター)から入ります  
大会参加者であることを守衛さんに伝え  
開錠してもらい、ご入館ください



D 棟 1 階

防災センターより  
お入りください

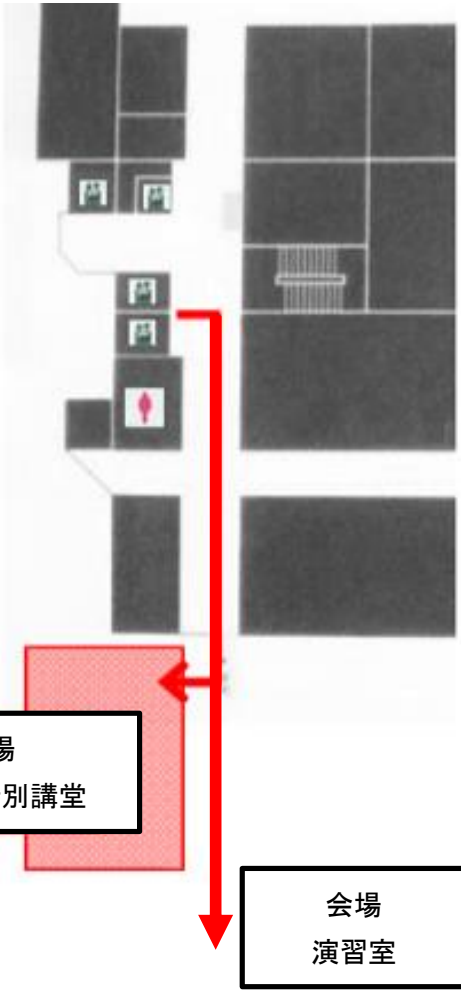
エレベーターで  
4階へ



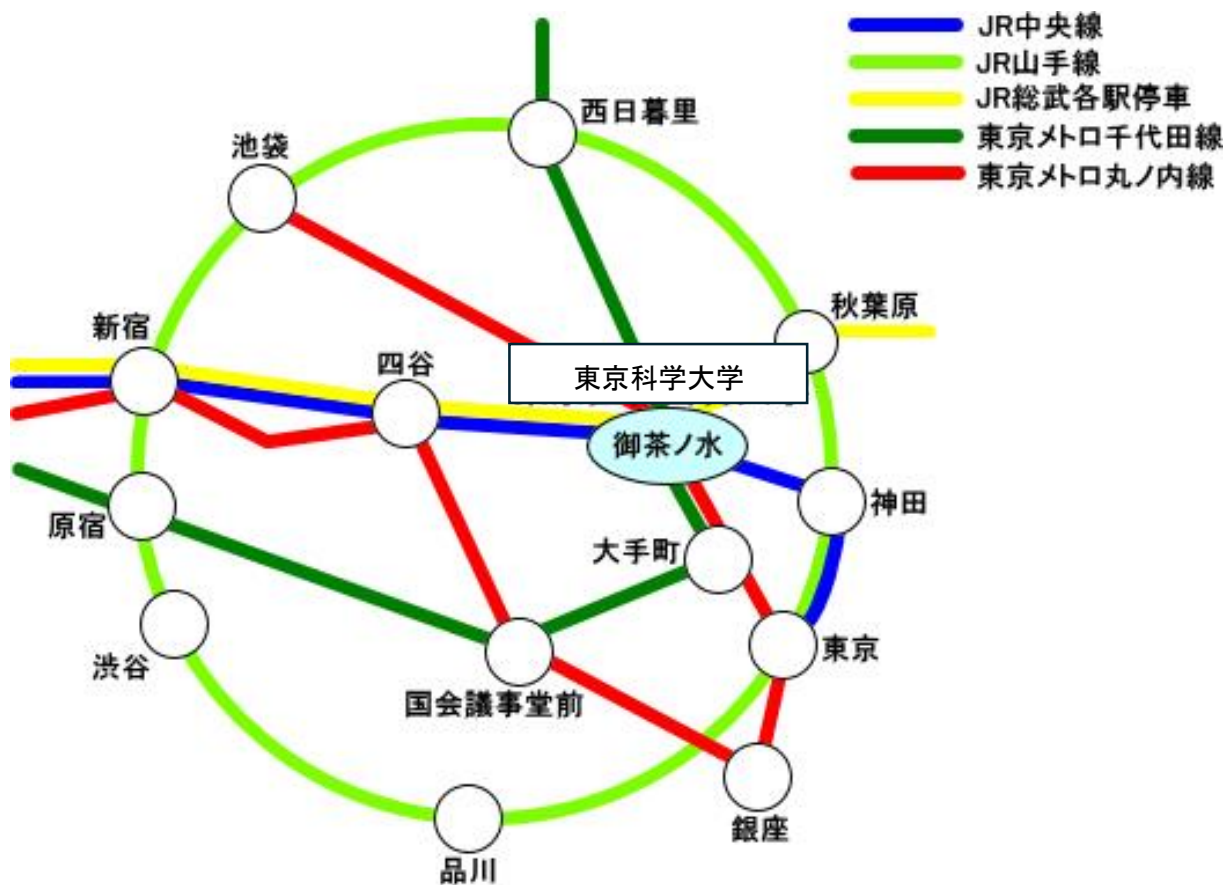
D 棟 4 階

会場  
歯学部特別講堂

会場  
演習室



# 交通のご案内



JR	中央線・総武線 御茶ノ水駅	御茶ノ水橋口から徒歩5分
東京メトロ	丸の内線 御茶ノ水駅	徒歩2分
	千代田線 新御茶ノ水駅	徒歩7分
バス	東京駅丸の内北口-荒川土手間 御茶ノ水駅前	徒歩5分
	駒込駅南口-秋葉原駅前間 御茶ノ水駅前下車	徒歩5分



# 日本顎口腔機能学会 第72回学術大会プログラム

12/13(金)  
理事会  
D棟4F 演習室

17:00	準備 開場
17:30	理事会
19:00	
19:15	理事懇親会 @ 1899お茶の水

12/14(土)  
学会 1日目  
D棟4F 歯学部特別講堂

	準備
8:50	開場 受付開始
9:20	開会の辞
9:30	【セッション1】 一般口演 1
10:00	一般口演 2
10:30	休憩 企業展示
10:40	【セッション2】 一般口演 3
11:10	一般口演 4
11:40	表彰式 (名誉会員・学術大会優秀賞)
12:00	休憩 企業展示
13:00	
13:30	学術大会優秀賞 受賞者企園シンポジウム
14:00	企画: 杉本大輔先生(座長) 吉村将悟先生 演者: 山本景一先生
14:30	休憩 企業展示
14:40	【セッション3】 一般口演 5
15:10	一般口演 6
15:40	休憩 企業展示
15:50	第72回大会記念特別講演 座長: 戸原 玄先生 演者: 中禮 宏先生
16:50	【セッション4】 一般口演 7
17:20	企業展示
18:00	懇親会 @ Café, Dining & Bar 104.5
19:30	

12/15(日)  
学会 2日目  
D棟4F 歯学部特別講堂

	準備
8:40	開場
9:00	【セッション5】 一般口演 8
9:30	一般口演 9
10:00	休憩 企業展示
10:10	【セッション6】 一般口演 10
10:40	一般口演 11
11:10	休憩 企業展示
11:20	【セッション7】 一般口演 12
11:50	一般口演 13
12:10	休憩
12:20	学会優秀賞発表 閉会式

# 日本顎口腔機能学会 第 72 回学術大会プログラム

【 1日目 2024 年 12 月 14 日 (土) 】

8:50 ~ 開場および受付開始

9:20 ~ 開会の辞 大会長 戸原 玄 (東京科学大学)

一般口演【セッション 1】 座長 萬田 陽介 先生(岡山大学)

9:30 ~ 10:00 一般口演 1

管楽器吹奏における奏者の口腔機能の重要性

○柳下 柚子<sup>1)</sup>, 吉見 佳那子<sup>1)</sup>, 高橋 知佳<sup>1)</sup>, 中川 量晴<sup>1)</sup>, 山口 浩平<sup>1)</sup>, 戸原 玄<sup>1)</sup>

1) 東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

2) 聖徳大学 音楽学部

10:00 ~ 10:30 一般口演 2

外耳道のひずみを基にした人工知能による咀嚼能力の評価について

○仲座 海希, 船岡 俊介, 増田 裕次

松本歯科大学 大学院歯学独立研究科 顎口腔機能制御学講座

10:30 ~ 10:40 休憩・企業展示

一般口演【セッション 2】 座長 吉川 峰加 先生(広島大学)

10:40 ~ 11:10 一般口演 3

誤嚥性肺炎患者における嚥下機能改善に影響する因子の検討

○木村 将典, 佐藤 理加子, 天竺 皓太, 吉田 直行, 谷口 裕重

朝日大学歯学部 摂食嚥下リハビリテーション学分野

11:10 ~ 11:40 一般口演 4

新たに作成した歌唱教材を用いた訓練は口腔機能を向上させるか

○長澤 祐季, 堀家 彩音, 江角 明日香, 中川 量晴, 吉見 佳那子, 山口 浩平, 戸原 玄

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

11:40 ~ 12:00 表彰式 (名誉会員・学術大会優秀賞)

12:00 ~ 13:30 休憩 ・ 企業展示

13:30 ~ 14:30 学術大会優秀賞 受賞者企画シンポジウム

企画 杉本 大輔 (ウィーメックス株式会社)

吉村 将悟 (新潟大学包括歯科補綴学分野)

座長 杉本 大輔 (ウィーメックス株式会社)

「リアルワールドエビデンス生成のための合成患者データの可能性」

山本 景一 先生

大阪歯科大学 医療イノベーション研究推進機構 事業化研究推進センター データサイエンス部門

14:30 ~ 14:40 休憩 ・ 企業展示

一般口演【セッション 3】

座長 飯田 崇 先生(日本大学松戸歯学部)

14:40 ~ 15:10 一般口演 5

グミの特性が健常若年成人の咀嚼・嚥下機能に与える影響

○小出 理絵<sup>1)</sup>, 小川 徹<sup>2)</sup>, 成原 大衣智<sup>1)</sup>, 小峰 英也<sup>1)</sup>, 互野 亮<sup>3)</sup>, 庄原 健太<sup>1)</sup>, 依田 信裕<sup>1)</sup>

1) 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

2) 東北大学病院歯科診療部

3) 東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

15:10 ~ 15:40 一般口演 6

咽頭喉頭部傷害によるラットの化学刺激嚥下反射の変化

○御手洗 直幸<sup>1)2)</sup>, 中富 千尋<sup>1)</sup>, 小野 堅太郎<sup>1)</sup>

1) 九州歯科大学歯学部生理学分野

2) 九州歯科大学歯学部口腔保存治療学分野

15:40 ~ 15:50 休憩・企業展示

15:50 ~ 16:50 第72回大会記念特別講演

座長 戸原 玄 先生 (東京科学大学)

「スポーツライフを向上させるための顎口腔機能の維持管理の『伝え方』」

中禮 宏 先生

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野 講師

東京科学大学病院 スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター 講師 (兼任),

スポーツ歯科外来 診療科長 (兼任)

一般口演【セッション 4】

座長 谷口 裕重 先生 (朝日大学)

16:50 ~ 17:20 一般口演 7

オーラルリハビリテーションのプログラム内容が中枢神経系に及ぼす影響

○石井 優貴, 飯田 崇, 岩田 好弘, 山川 雄一郎, 小見山 道

日本大学松戸歯学部 クラウンブリッジ補綴学講座

18:00 ~ 19:30 懇親会

# 日本顎口腔機能学会 第 72 回学術大会プログラム

【 2日目 2024 年 12 月 15 日 (日) 】

一般口演【セッション 5】

座長 佐々木 誠 先生(岩手大学)

9:00 ~ 9:30

一般口演 8

健常成人の頭頸部角度が嚥下動態に及ぼす影響

○吉田 直行<sup>1)2)</sup>, 木村 将典<sup>1)</sup>, 佐藤 理加子<sup>1)</sup>, 天竺 浩太<sup>1)</sup>, 谷口 裕重<sup>1)</sup>

1) 朝日大学歯学部摂食嚥下リハビリテーション学分野

2) 合同会社リハ・クリエイティブ

9:30 ~ 10:00

一般口演 9

片側の口腔感覚障害が咀嚼特性と嚥下動態に及ぼす影響

○鈴木 拓<sup>1)2)</sup>, 中嶋 優太<sup>1)</sup>, 真柄 仁<sup>1)</sup>, 辻村 恭憲<sup>1)</sup>, 井上 誠<sup>1)</sup>

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

2) あさひ歯科医院

10:00 ~ 10:10

休憩 ・ 企業展示

一般口演【セッション 6】

座長 小川 徹 先生(東北大学)

10:10 ~ 10:40

一般口演 10

舌の知覚感度向上を目的とした確率共鳴効果の検証

○中畑 玖温, 佐々木 誠, 門脇 温人

岩手大学大学院総合科学研究科バイオ・ロボティクス分野

10:40 ~ 11:10

一般口演 11

新規JMS咬合力計とGCデンタルプレスケール II との相関性

○吉川 峰加<sup>1)</sup>, 丸山 詩央<sup>1)</sup>, 高橋 優太郎<sup>1)</sup>, 山田 幸子<sup>2)</sup>, 香川 和子<sup>3)</sup>, 竹内 真帆<sup>4)</sup>, 丸山 真理子<sup>4)</sup>,

横井 美有希<sup>5)</sup>, 津賀 一弘<sup>1)</sup>

- 1) 広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学
- 2) 広島大学病院特殊歯科総合治療部
- 3) 広島大学病院咬合・義歯診療科
- 4) 広島大学病院口腔インプラント診療科
- 5) 藤田医科大学歯科・口腔外科

11:10 ~ 11:20            休憩 ・ 企業展示

一般口演【セッション 7】

座長 辻村 恭憲 先生(新潟大学)

11:20 ~ 11:50            一般口演 12

高齢者の咀嚼トレーニングが安静時機能結合ネットワークに与える影響

○林 優真, 小野 弓絵

明治大学工学部電気電子生命学科

11:50 ~ 12:10            一般口演 13

若年健常者における口腔テクスチャー感受性と液体嚥下時の食品動態との関連

○黒田 雅博, 伊藤 佳彦, 伊藤 有希, 柴崎 稜, 服部 佳功

東北大学大学院歯学研究科リハビリテーション歯学講座加齢歯科学分野

12:10 ~ 12:20            休憩 ・ 企業展示

12:20 ~ 12:30            第72回学術大会優秀賞 発表

閉会の辞            次期大会長 齊藤一誠 先生(朝日大学)

## 【抄録】

### 第70回学術大会優秀賞 受賞者企画シンポジウム

2024年 12月 14日（土）13:30 ~ 14:30

企画 杉本 大輔（ウィーメックス株式会社）

学術大会優秀賞 受賞テーマ

「ストロー摂取時の舌運動と呼吸の協調分析」

吉村 将悟（新潟大学包括歯科補綴学分野）

学術大会優秀賞 受賞テーマ

「肥満者におけるウェアラブル機器を用いた咀嚼行動変容の有効性の検討」

#### 【企画要旨】

近年、計測機器の小型化、AI技術の発展、スマートフォン等で使用できる簡便なアプリケーションの普及に伴い、個人に紐づいた健康状態の管理やデータ取得が容易となっている。歯科領域においても、口腔機能低下症の検査・管理が2018年より保険収載されるなど、機能評価の指標となりうるPHR（Personal Health Record）が登場しており、これらのデータの活用による疾病予防や研究への二次利用に期待が高まっている。

これまで受賞者2名が本学会で発表した研究に共通するテーマは「ウェアラブルデバイスを用いた生体計測」である。ウェアラブルデバイスを用いることで個人の日常における複雑な生体データを取得することは容易となってきており、そのデータには我々が気づきを得ない特徴が埋もれている可能性がある。昨今では機械学習を用いた解析も行われるようになってきているが、膨大なデータの収集にかかる時間的コスト、機能計測にあたる人的資源確保の難しさ、用いるデータの取捨選択等、そのデータの扱い方には課題点が多い。口腔機能データもPHRの1つであるため、これらのデータを有効に扱うことができれば、さらなる健康増進や口腔機能低下予防、また基礎研究の発展にも繋がることが考えられる。このような意図から、今回の企画に至った。

ご登壇いただく山本景一先生は、データサイエンスに精通し、ヘルスケアデータを活用した様々な研究成果を上げられている。シンポジウム前半の講演においては、データサイエンスにまつわる最新の事例として、生成系AIを応用した合成患者データの利活用について本学会員の皆様と共有していただく。後半ではこれら最先端の研究成果を踏まえながら、今後の顎口腔機能におけるPHRの応用や合成患者データの有用性について、会場の皆様と議論できればと考えている。

# 「リアルワールドエビデンス生成のための合成患者データの可能性」

山本 景一 先生

大阪歯科大学 医療イノベーション研究推進機構 事業化研究推進センター  
データサイエンス部門 / 教育情報センター 専任教授



## 【 要 旨 】

超高齢社会を迎える我が国にとって健康寿命延伸が喫緊の課題である。最近では医療・健康・介護分野へのデジタル技術の導入が行われ、睡眠や血圧などの院外での健康データをウェアラブルデバイスなどのモバイルセンサーで収集することが可能となりつつある。パーソナルヘルスレコード(PHR)とは、個人の生活に紐付く医療・介護・健康等に関するデータ(Person Generated Data: PGD)を本人の判断のもとで利活用する仕組みである。健康寿命の延伸のために、従来の病院で収集される診療情報に加え、PHRをはじめとする医療・健康・介護領域の多様なリアルワールドデータ(RWD)を組み合わせることで分析し、有用なリアルワールドエビデンスを生成することが期待されている。しかしRWDの研究利用においては、プライバシー保護も同時に考える必要がある。従来の臨床研究の個人情報保護は「匿名化」や「仮名化」を前提で行われているが、個人が再識別される可能性があり、情報も削減されるため正確な解析ができなくなる場合がある。合成患者データ(Synthetic patient data)は、Chat GPTなどの生成系AIの技術を用いて、元のヘルスケアデータとの分布特性が近似するように人工的に作成されたデータである。合成患者データは機械学習によって生成され、学習用データとなる実際の患者データに遡るリスクがほとんどない。したがって患者の特定リスクが低くプライバシー保護の観点で有用性が高い技術であり、海外を中心に注目されている。リアルワールドデータを用いた医学研究における合成患者データの利活用に向けて現状と展望をまとめ、性能評価の報告と活用法を提案する。

## 【 ご略歴 】

2023年- 大阪歯科大学 医療イノベーション研究推進機構 事業化研究推進センター  
データサイエンス部門 / 教育情報センター 専任教授

2018年-2022年 和歌山県立医科大学 情報基盤センター/ 医療情報部 准教授

2017年-2018年 大阪市立大学 医薬品・食品効能評価学 / 医療情報部 特任准教授

2015年-2016年 大阪大学 臨床統計疫学寄附講座 / 未来医療開発部 特任准教授

2012年-2014年 国立循環器病研究センター 情報統括部 / 予防医学・疫学情報部 室長

2005年-2012年 京都大学 医学部附属病院 探索医療センター検証部 特定助教

一般社団法人PHR普及推進協議会 理事

一般社団法人ヘルスデータサイエンス学会 業務執行理事、博士(医学)



## 第72回大会記念特別講演

2024年 12月 14日（土）15:50 ~ 16:50

### 「スポーツライフを向上させるための

### 顎口腔機能の維持管理の『伝え方』」



中禮 宏 先生

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野分野 講師

東京科学大学病院 スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター 講師（兼任）

スポーツ歯科外来 診療科長（兼任）

#### 【要旨】

私は歯科医師になり、研究や臨床で、トップアスリートからスポーツ愛好家や運動部で頑張る学生・生徒などへのサポートに携わってきました。

「咬むこと・咬めること」の育成(矯正)・維持管理を通して、安全なスポーツ活動の推進と競技力の向上を目指してきました。四半世紀前に大学を卒業したころは、まずは「機能維持」、外傷保護装置「マウスガード」あるいは「マウスピース」とともに外傷予防・治療が主なテーマでした。研究では「遠隔筋促進効果」の解明などから、頭部と全身をつなぐ頸部・顎口腔系の役割が注目されてきました。検索されてきた筋機能発揮時や身体バランス維持における顎口腔機能の役割について、運動機能発揮の変調とそのバックグラウンドとなるメカニズムを改めて解説させていただきます。「歯を食いしばって頑張る」効能と不具合についても、考えられるようになってきました。

近年は、測定装置の固定器官として歯列が改めて見直されてきております。ウェアブルセンサを口腔内に置くことで、断続的にしか評価できなかった唾液成分が持続的に測定することは可能となりつつあります。また、すでに実用化されていると言えるものとしては、口腔内装置に内蔵させた加速度センサ(線加速度および角加速度)からの情報を評価システムがあります。映像情報と比較して、頭頸部外傷の予防研究の精度向上が進み、さらには脳震盪発生の即時診断システムも整備されようとしています。一方で、歯科医師が関与しないで成立しているシステムであるため、今後改善(咬合付与など)にご協力いただきたい点についても情報共有させていただきます。

スポーツライフを向上させるための顎口腔機能維持について、育成・維持・管理・回復・増進の視点で展開するにあたり、選手・愛好家だけでなく、指導者や他職種の医療関係者やスポーツ科学関係者に歯科医師からの「伝え方」につながる講演をしていきたいと考えております。

【 ご略歴 】

1997年 東京医科歯科大学 歯学部歯学科 卒業

1999年 東京医科歯科大学 歯学部附属病院 歯科研修医 修了

2003年 東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 博士課程 修了

2003年 東京医科歯科大学 歯学部附属病院 医員(スポーツ歯科外来)

2007年- 東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 スポーツ医歯学分野 助教

2014年- 東京医科歯科大学 スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター 助教 (兼任)

2022年- 東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野分野 講師

スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター 講師 (兼任)

東京医科歯科大学病院 スポーツ歯科外来 診療科長 (兼任)

2024年10月- 東京科学大学に統合

東京科学大学 大学院 医歯学総合研究科 咬合機能健康科学分野分野 講師

東京科学大学病院

スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター 講師 (兼任)

スポーツ歯科外来 診療科長 (兼任)

\* 日本スポーツ歯科医学会

専門医、指導医

マウスガードテクニカルインストラクター

\* 日本スポーツ協会

公認スポーツデンティスト

## 管楽器吹奏における奏者の口腔機能の重要性

### Importance of oral function in the performance of wind instruments

○柳下柚子<sup>1),2)</sup>, 吉見佳那子<sup>1)</sup>, 高橋知佳<sup>1)</sup>, 中川量晴<sup>1)</sup>, 山口浩平<sup>1)</sup>, 戸原 玄<sup>1)</sup>

Yuzu Yanashita, Kanako Yoshimi, Chika Takahashi, Kazuharu Nakagawa,

Kohei Yamaguchi, Haruka Tohara

1) 東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

2) 聖徳大学 音楽学部

1) Department of Dysphagia Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Institute of Science Tokyo

2) Faculty of music, Seitoku University

#### I. 目的

管楽器吹奏では口輪筋をはじめとする口腔周囲の筋肉の高い筋活動が確認されており<sup>1)</sup>、歯科分野との深い関係が推測される。熟達奏者は各音に応じて筋活動を必要量へ瞬時に制御するほか<sup>2)</sup>、下顎の動きを緻密にコントロールして吹き口への圧力を調整することが分かっている<sup>3)</sup>。口腔周囲の巧緻性は管楽器吹奏にとって極めて重要な事項であり、奏者が口腔機能における何かしらの問題を抱えている場合、それが演奏の妨げになる可能性がある。

本研究では、吹奏楽部に所属する中学生 9 名の口腔機能と演奏能力を調査し、それぞれの結果から口腔機能と楽器演奏の関係性について検討する。

#### II. 方法

東京都内の中学校吹奏楽部で管楽器を演奏する 9 名（女性 7 名、男性 2 名、平均年齢 14±0.5 歳）を対象とした。2023 年 5 月から演奏能力を継続的に調査し、演奏課題（図 1）の達成度の官能評価を行った。また、2024 年 9 月に口腔機能を測定した。

測定項目は口唇閉鎖力（LCF）、舌圧、舌口唇運動機能（オーラルディアドコキネシス：ODK）、咀嚼能力、口唇閉鎖不全の有無とした。LCF 測定（りっふるくん<sup>®</sup>：（株）松風）と舌圧測定（JMS 舌圧測定器：（株）ジェイ・エム・エス）は、3 回の施行により得られた平均値を測定値とした。ODK（健口くん：（株）武井機器工業）は、/pa/、/ta/、/ka/をそれぞれ 5 秒ず

つできるだけ早く繰り返し発音し、それを 1 秒あたりに換算して測定値とした。/pa/は口唇、/ta/は舌尖、/ka/は奥舌の巧緻性の評価とした。咀嚼能力測定は、キシリトール咀嚼チェックガム（（株）ロッテ）を使用した。対象者がガムを 60 回自由に咀嚼した後、発色の程度を目視により観察して 5 段階に分けて判定した。日本歯科医学会による「口腔機能低下症に関する基本的な考え方（令和 2 年 3 月）」および「歯科診療所におけるオーラルフレイル対応マニュアル 2019 年版」に基づき、LCF は男性 9N、女性 8N 未満、舌圧は 30kPa 未満、ODC はいずれかの回数が 6 回未満、咀嚼能力は 3 未満を口腔機能低下の疑い有りとした。

演奏能力は筆者がサクソフォン（Sx.）とフルート（Fl.）、トランペット奏者の班目加奈がトランペット（Tp.）とホルン（Hr.）、チューバ奏者の佐藤桃がトロンボーン（Tb.）、チューバ（Tu.）を評価した。参加者にはタンギング（舌を使う奏法）を演奏してもらい、最大速度を調査した。次に、木管楽器奏者はロングトーンと音階（Bb dur）、金管楽器奏者は 2 種類のリップスラー（運指を用いないで音高を変える奏法）各 7 課題をできる範囲で演奏してもらい、それぞれの達成度を総合して 10 段階で評価した。



図 1 タンギングとリップスラーの課題

### III. 結果および考察

対象者の測定結果と演奏能力の評価は、表1の通りである。参加者の演奏能力について評価者は、特にID4、ID8、ID9のアンブシュアやタンギングに問題があると指摘した。

表1 参加者の口腔機能と演奏能力の結果

ID	性別	楽器	LCF (N)	舌圧 (kPa)	ODK (回/秒)			咀嚼能力	口唇閉鎖不全	演奏能力
					/pa/	/ta/	/ka/			
1	女	Tp.	8.9	34	5.2	4.6	5.4	3	無	7
2	女	Sx.	7.5	36.2	7	7.2	5.4	2	無	8
3	女	Fl.	7	31.3	6.2	6.2	5.6	3	無	6
4	女	Hr.	6.4	25.7	4.8	7.2	5.8	3	有	4
5	女	Hr.	8.2	53.9	6	7.8	6.8	3	無	8
6	男	Hr.	9	48.3	8	8.4	7.6	4	無	7
7	女	Tb.	7.5	28	6.2	6.8	6.6	3	無	7
8	男	Tu.	12.6	36.1	7.4	6	5.6	4	有	6
9	女	Tp.	10.2	45.9	6	5.6	5.6	4	無	5

金管楽器では発音に必要な口唇の振動を得るために、口唇周囲を適度に緊張させることが重要である。しかし、ID4は緊張が保てず、リップスラーで音高を下降すると呼気によって下唇が大幅にめくれてしまう(図1)。特に高音域の演奏が困難で、上行形リップスラーの達成度は2/7だった。また、タンギングの最大速度も他の参加者と比べて遅く(4分音符=60程度)、コントロールも安定していない。ID4にはLCF低下、低舌圧、舌口唇運動機能低下、口唇閉鎖不全が認められるため、これらの機能低下が演奏能力に影響を及ぼしている可能性がある。

ID9もID4と同様に吹奏時に口唇周囲の緊張が保てず、下唇の大幅なめくれが見受けられた。特に低音域の演奏が困難で、下降形リップスラーの達成度は3/7だった。タンギングの速度も遅く、舌を動かす際に本来動かすべきではない下顎も一緒に動いてしまう傾向がある。舌圧に問題はないが、舌口唇運動機能低下を認め、特に舌尖と奥舌の巧緻性が低かった。金管楽器奏者は演奏音域によって舌のポジションを変

化させることが分かっており、舌の巧緻性の低下は演奏可能音域にも影響を及ぼす可能性がある。



図1 ID4(左)と班目(右)のアンブシュア比較 (リップスラーでF4からBb3へ下降時)

ID8は吹奏時に口唇周囲が緩んで大きく動いたり、頬が一時的に膨らんだりすることがある。特に下降形リップスラーでよく見受けられ、達成度は5/7だった。頬の膨らみは口唇閉鎖力や舌圧に問題はなかったが、舌口唇運動機能低下が認められ、奥舌の巧緻性が低かった。また、口唇閉鎖不全があり、口呼吸の習慣も認められた。

評価者が演奏能力に問題があると指摘した参加者には、いずれも口腔機能の低下や不良な口腔習癖が見受けられており、楽器演奏への悪影響が懸念される。これらの機能改善を試みることで、演奏能力向上との関連を調査していくことが今後の課題である。

### IV. 文献

- White, E. R. & Basmajian, L. V., 1973, Electromyography of Lip Muscles and Their Role in Trumpet Playing, *Journal of Applied Physiology*, 35, pp. 892-897.
- 平野 剛, 那須大毅・小幡哲史, 木下 博 (2014) 「ホルン熟達奏者の筋活動および皮膚表面の動き」, 『バイオメカニズム』, 第22巻, pp. 27-36.
- 柳下柚子 (2023) 「アルト・サクソフォーン吹奏時の口唇圧に関する分析的研究—クラシック奏者のロングトーンに共通する特徴について—」, 『音楽表現学』, 第21号, pp. 93-102.

本研究は、東京科学大学歯学部倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:第D2024-009番)。

## 外耳道のひずみを基にした人工知能による 咀嚼能力の評価について

Evaluation of chewing ability using artificial intelligence  
based on distortion of the ear canal

○仲座海希 船岡俊介 増田裕次

○Miki Nakaza Syunsuke Funaoka Yuji Masuda

松本歯科大学 大学院歯学独立研究科 顎口腔機能制御学講座

Department of Oral & Maxillofacial Biology, Graduate School of Oral Medicine,  
Matsumoto Dental University

### I. 目的

歯科臨床で広くに行われているグミゼリーを用いた咀嚼能力測定は、測定手法の煩雑さや、保管方法による弾性の変化、糖尿病患者への配慮が必要など、いくつかの問題点がある。一方、我々の研究室では、顎運動に伴って外耳道にひずみ変化が生じることに着目し、耳栓と気圧計を組み合わせた咀嚼回数係数装置を開発した。先行研究において、このセンサーを用いて顎運動に伴う外耳道内の圧変化を記録することで、顎運動や咀嚼能力の評価の可能性が示唆されていた。しかし、個人差のある波形を解析することは困難であった。そこで、人工知能 (AI) の支援によってこの課題を解消できないかと考えた。

本研究では、既存の咀嚼能力測定の課題に対応するため、外耳道ひずみを基にして AI を用いた新しい咀嚼能力評価手法を提案する。

### II. 方法

本研究は松本歯科大学研究等倫理審査委員会により承認済みである (第 350 号)。

松本歯科大学附属病院の職員、同病院で治療を受けている患者、山口県岩国市のつきおか歯科で治療を受けている患者、およびその他研究への参加に同意を得られた者 220 名を対象に実施した。

被検者には、耳栓型センサーを片方の耳に装着し、センサーを装着した状態で習慣性咀嚼測定 GC 社製の「グルコラム」を 20 秒間咀嚼させた。その後、10cc の水を口に含み、専用の網に吐き出させ、この得られたる液に対して GC 社製の専用グルコース測定器「グルコセンサー GS-II」を用いてグルコース溶出量を計測し、被検者の咀嚼能力を評価した。また、この咀嚼運動中の外耳道ひずみの変化は、センサーによってリアルタイムで記録され、サンプリング周波数 100Hz で時系列形式の波形データとしてパソコンに取り込まれた。

取得した波形データを波形分析ソフトの spike2 (CED 社製、ケンブリッジ) で解析することで、特徴量を抽出した。まず、波形の谷から谷を咀嚼の 1 サイクルと規定し、波形データの前半部と後半部それぞれにおける谷から谷、谷から山、山から山の平均時間と標準偏差を算出することで、12 の特徴量 (時間領域) を抽出した。

次に、波形データを高速フーリエ変換 (FFT) により周波数に変換し、そのパワースペクトルを算出した。0.39Hz から 0.49Hz ごとのパワー値を計測し、7.74Hz までの範囲で、パワースペクトルの最大値を 1 とする相対値を算出することで、16 の特徴量 (周波数領域) とした。これら計 28 の特徴量と、咀嚼能力を基に、AI を用いて機械学習 (教師なし学習と教師あり学習) を実施した。

まず、特徴量データのみを用いて「教師なし学習」を実施した。具体的には、似ているデータをグループ化する「階層的クラスタリング手法」を「最適なクラスタ数を指定するアルゴリズム」と併せて実行した。さらに、この結果を視覚的に確認するために、データセットを主成分分析 (PCA) に基づいて再配置し、散布図上にクラスタごとに色分けしてプロットすることで可視化した。このクラスタリング結果に対して、各クラスタにおける平均咀嚼能力を算出し統計的検定を行い、クラスタ間の有意差を評価することで、波形から抽出された特徴量に基づいた咀嚼能力の分類が可能かどうかを検証した。

次に、特徴量データと教師データを併せて学習する「教師あり学習」を実施した。具体的には、抽出した特徴量に基づいて咀嚼能力について分類する分類器の構築が可能かどうかを検証した。本研究における教師データは、グルコセンサーの評価方法に則り、100mg/dL をしきい値として「咀嚼能力良好」と「咀嚼能力非良好」の 2 クラスとした。分類器の構築には MathWorks 社の「MATLAB」に内蔵された「分類学習器 (Classification Learner)」を使用し、34 種類の分類モデルを構築し、5 分割交差検証の平均スコアを比較して最も優れた分類モデルを選定した。

### III. 結果及び考察

#### 【教師なし学習】

クラスタリングの結果、データは3つのクラスにクラスタリングされ、それぞれのクラスターの平均咀嚼能力値には一元配置分散分析で有意差が認められた。各クラスター間をT検定でボンフェローニ補正を用いて評価したところ、1つのペアには有意差が存在した一方で、どちらのクラスターにも属するようなクラスターも確認された。このことから、咀嚼についてより明確に分類するには、2つのクラスターにまとめる方が適切であると考え、クラスター数を2に指定し再度実行した。その結果、2つのクラスター間をT検定で有意差が認められた。このことから、波形データから抽出した特徴量から、咀嚼能力を2つに分類できる可能性が示された。

図1 3つのクラスターの散布図と咀嚼能力平均値の比較

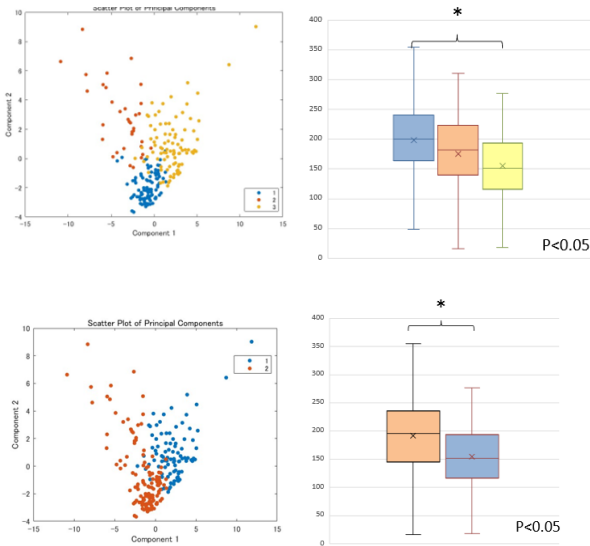


図2 2つのクラスターの散布図と咀嚼能力平均値の比較

#### 【教師あり学習】

教師あり学習では、MATLABで分類モデルを構築し、性能を評価した。34のモデルを5分割交差検証の平均スコアで比較し、特に優れたモデルについてはその結果に基づいて混行列を作成することで、以下の評価指標を算出し、さらに詳細に評価した。

**適合率**：モデルの予測の正確さを表すための指標（的中率）

**再現率**：被検者データのうち、実際に正しく予測された割合を示す指標（感度）

**F値**：適合率と再現率の調和平均（モデルの正確さと見逃しの少なさ）

**ROC-AUC**：真陽性率（感度）と偽陽性率の関係を示したグラフと面積。

学習に際し、まず教師データと特徴量を入力し、34の分類モデルを構築した。しかし「咀嚼非良好」群のサンプル数が少ないことによるクラス不均衡が問題となった。そこで、少数クラスの合成オーバーサンプリング手法であるSMOTEを前処理として実行し、少数クラスを169名分合成することでクラス間の不均衡を解消した。この処理により、少数クラスを無視せずにモデルを構築できるようになった。その後、同様にモデルを構築したところ、クラス不均衡による問題が解消され、高性能な分類モデルの構築が確認された。選定されたモデルの正解率は83.2%であり、その他の指標においても、陽性の適合率：87.5%、再現率：74.7%、F値：0.80、陰性の適合率：77.6%、89.5%、F値：0.84と良好なものであった。さらにROC曲線においても分類能力の高さが示唆された。このモデルは、テストデータに対しても良好な分類結果を示した。

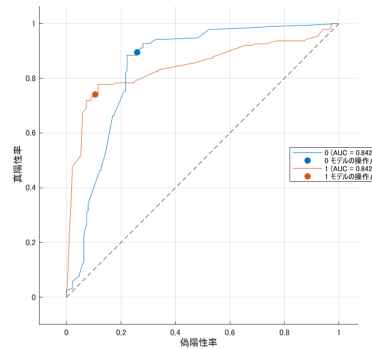


図3 ROC-AUC

以上のことから、人工知能を用いることで、耳栓型センサーで記録された波形データに基づいた咀嚼能力の分類が可能であることが示唆された。

### IV. 文献

- ・吉野 旭宏. (2021). カスタマイズしたセンサーを用いて検知した外耳道のひずみで咀嚼回数を計数する新しい方法. (松本歯科大学大学院歯学独立研究科博士(歯学)学位申請論文).
- ・邵 君容. (2016). 顎運動時に起こる外耳道のひずみと下顎頭運動の相関関係. (松本歯科大学大学院歯学独立研究科博士(歯学)学位申請論文). 松本歯学, 42, 163-164.
- ・Chawla, N.V., Bowyer, K.W., Hall, L.O., & Kegelmeyer, W.P. (2002). 「SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique」

# 誤嚥性肺炎患者における嚥下機能改善に影響する因子の検討

## Factors influencing improvement of swallowing function in patients with aspiration pneumonia

○木村将典、佐藤理加子、天埜皓太、吉田直行、谷口裕重

Masanori Kimura, Rikako Sato, Kota Amano, Naoyuki Yoshida,  
Hiroshige Taniguchi

朝日大学歯学部 摂食嚥下リハビリテーション学分野

Department of Dysphagia Rehabilitation, Asahi University school of dentistry

### I. 目的

日本において誤嚥性肺炎の患者数は年々増加しており、2021 年には約 50000 人が死亡しており、死因全体の 3.4%を占めている。寺本らは 70 歳以上の高齢者の肺炎のうち 80.1%は誤嚥性肺炎であったと報告しており【1】、誤嚥性肺炎後に経口摂取困難となる者も少なくない。経口摂取の再開が可能か否かは、禁食期間が短い方が退院時の経口摂取可能となる可能性が高い事が示されている【2】が、百崎らの報告では 41%の患者が誤嚥性肺炎で入院後 30 日以内に経口摂取が困難であったとされている【3】。退院後の経口摂取の可否については患者の QOL に大きな影響を及ぼすため、日本において急性期病院での治療期間は限られていることや、必要に応じて早期に回復期病院での集中的なリハビリテーションを行うためにも、入院して早期に経口摂取の可否の予後を予測できることは有用であると考えられる。

今回、食べることに對して包括的かつ多面的な食支援を実現するツールの 1 つである KT バランスチャートを用いて、急性期病院に入院した誤嚥性肺炎患者を対象に、初診時の段階から退院時の経口摂取の状況に影響する因子を多面的に評価することで明らかにし、誤嚥性肺炎で入院直後の段階では経口摂取が全く困難とされた重度嚥下障害患者が少量でも経口摂取可能となるか否かに影響する因子を、初診時の段階から明らかにすることを目的とする。

### II. 方法

2018 年 4 月 1 日～2019 年 12 月 31 日までに誤嚥性肺炎加療目的に入院し、嚥下内視鏡検査 (VE) を行った 65 歳以上の患者 118 名 (男性 78 名、女性 40 名) を対象とした。対象患者の年齢、入院時血清アルブミン値、市中肺炎ガイドラインにおける重症度分類システム (ADROP)、入院日数、初回の嚥下内視鏡検査 (VE) を実施した日、初診時の KTBC13 項目について評価した。KTBC は、NST に所属する臨床経験 5 年以上の歯科医師 1 名が、初回の VE の際に評価した。FOIS は、VE の検査結果と全身状態を考慮したうえで NST および主治医の判断で決定した。

退院時の嚥下機能改善に影響する因子を明らかにすることを目的として、退院時の段階での栄養摂取方法をもとに Oral feeding group、oral - tube feeding、tube feeding group の 3 群に分け、初診時の嚥下機能評価を行った段階での年齢、市中肺炎の重症度分類 (ADROP)、KTBC13 項目について Kruskal-Wallis 検定を用いて比較した。誤嚥性肺炎後、初診時の段階で経口摂取が全く困難であると判断された重度嚥下障害患者 (直接訓練困難群) が少量でも経口摂取できるか否かの因子について、転院・退院時の段階で FOIS が 1 以上改善していた群 (UP 群)、改善の無かった群 (STAY 群) の 2 群として、初診時の段階での KTBC13 項目を Mann-Whitney の U 検定を用いて比較した。有意水準を 0.05 未満として、有意差の出た項目

について少量でも経口摂取可能となるか否かの予後を予測する因子としての関連性を検証するため単回帰分析を行った。これらの解析はSPSS Statisticsを使用した（IBM Japan, Tokyo, Japan）この研究は病院内の倫理委員会の承認を得て行った。（approval number; 2022-63）

### III. 結果および考察

初回の嚥下機能評価の日は入院日から起算して3日（中央値）であった。Oral feeding group 55名、oral-tube feeding group 18名、tube feeding group 45名であった。Oral feeding group と tube feeding group、Oral feeding group と Oral-tube feeding group の3群間では、ほとんどの項目で初診時の段階でのKTBCのスコアに有意差が認められたが、Oral-tube feeding group と tube feeding との間で有意差がみられた項目については意欲、呼吸状態、認知機能、嚥下、食事動作、摂取レベル、食物形態の項目であった。各群のKTBC13のスコアの中央値を項目ごとに示したものを図1に示す。



図1 退院時の経口摂取状況から分けた、3群間における初診時のKTBC各項目のスコア

間接訓練群におけるUP群とSTAY群の2群について、有意差を認めたのは口腔状態、認知機能、嚥下の3項目であった。KTBC13項目のスコアの中央値を項目ごとに示したものを図2に示す。

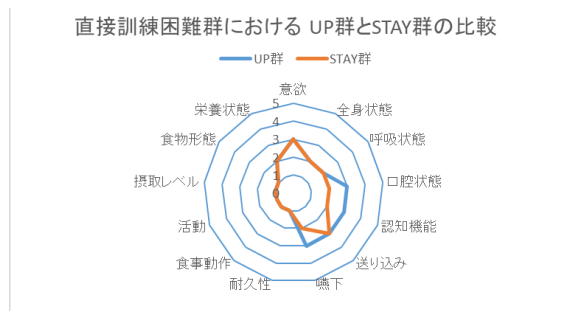


図2

直接訓練困難群において、退院時に少量でも経口摂取可能となるか否かについての予後を予測する因子として、送り込みと口腔状態、嚥下の3項目について有意差が認められた。

### IV. 結論

誤嚥性肺炎で入院後、退院時の摂食状況との関連を初診時の段階での評価を基に検討すると、嚥下機能だけでなく、全身的な活動レベルなどを含め多くの項目で差がみられた。また、入院直後に経口摂取が全く困難であると判断された場合に、少量でも経口摂取が可能となるか否かを予測する因子として、送り込みや口腔状態、嚥下の機能が関係する可能性が示唆された。

#### 参考文献

1. Teramoto S, Fukuchi Y, Sasaki H, et al. Hi incidence of aspiration pneumonia in community- and hospital-acquired pneumonia in hospitalized patients: a multicenter, prospective study in Japan. JAmGeriatr Soc, 56:577-579. 2008
2. Maeda M, Koga T, Akagi J: Tentative nil per os leads to poor outcomes in older adults with aspiration pneumonia, Clinical Nutrition, 35(5), 1147-1152, 2016.
3. Momosaki R, Yasunaga H, Matsui H, et al. Predictive factors for oral intake after aspiration pneumonia in older adults. Geriatr Gerontol Int 2016;16(5):556-560



## 新たに作成した歌唱教材を用いた訓練は 口腔機能を向上させるか

### Do new song-based rehabilitation materials improve oral function?

○長澤祐季, 堀家彩音, 江角明日香, 中川量晴, 吉見佳那子, 山口浩平, 戸原 玄

○Yuki Nagasawa, Ayane Horike, Asuka Esumi, Kazuharu Nakagawa, Kanako Yoshimi,  
Kohei Yamaguchi, Haruka Tohara

東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

Department of Dysphagia Rehabilitation, Graduate School of Medical and Dental Sciences,  
Institute of Science Tokyo

#### I. 目的

嚥下機能は口腔機能と関連することが知られており、機能を維持するためのリハビリテーションは重要である。これまでに歌唱と口腔機能の関連が検討されており、カラオケの歌唱による訓練を3カ月間行った前後で舌圧と吸気1秒量が有意に改善することが報告されている<sup>1)</sup>。一方で嚥下訓練に特化した歌唱教材に関する報告は少なく、どの程度の口腔機能向上が期待できるかは不明である。そこで本研究は、新たに作成した歌唱教材を用いた訓練が口腔機能を向上するか検討することを目的とした。

#### II. 方法

歌唱教材は、「歌って嚥下予防が楽しくできる楽曲」を目的としてアカペラユニット XUXU(シュシュ)によって制作された楽曲、「パタパタカラス」を用いた。この楽曲は、既存の嚥下訓練であるパタカラ体操同様、「パ」「タ」「カ」「ラ」の発音が組み込まれており、従来は単調な発声で行なっていた訓練を歌唱教材にしたことで、楽しみながら訓練を継続させる狙いがある。



対象は、XUXUのwebサイトを通じた公募から参加の同意を得られたADLが自立(Barthel index 85以上)している40歳以上の男女で嚥下障害のない健康者29名とした。

対象者は、XUXUによる歌唱指導を受けた後、自宅にて4週間の歌唱トレーニングを行った。歌唱トレーニングでは、「パタパタカラス」を毎日1日1回(1曲約3分程度)歌唱するように指示し、1日の間で歌唱する時間帯は自由とした。訓練実施記録は記録用紙に記入した。介入前後に各測定機器(図1)を用い、口腔機能(舌圧・オーラルディアドキネシス/pa/, /ta/, /ka/, 以下ODK・開口力)を測定した。

また、プログラムについて「全く楽しくない」を0点、「非常に楽しい」を10点として0-10まで11段階のリッカート尺度にて聴取した。

得られたデータは、Wilcoxon signed-rank testを用いて統計学的に解析した。

COI 開示:なし

東京医科歯科大学歯学部倫理審査委員会承認(D2023-041)

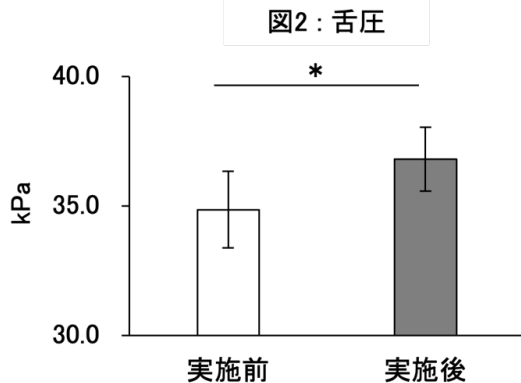
図1: 口腔機能測定機器



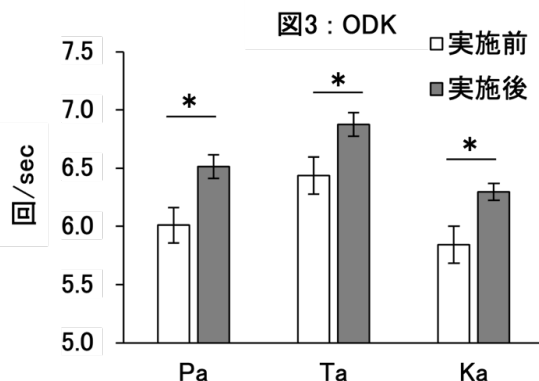
### Ⅲ. 結果及び考察

対象者 29 名のうち男性は 16 名、女性は 13 名、平均年齢は 75±10 歳だった。

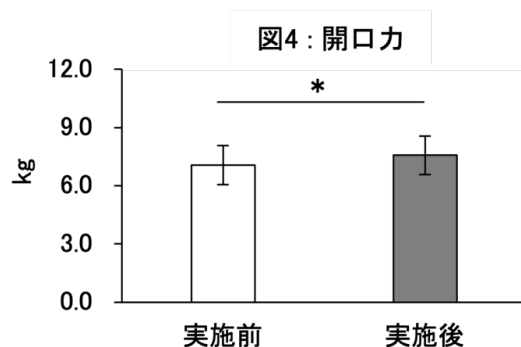
舌圧(訓練前 34.9±7.94, 訓練後 36.8±6.63, p=0.005)は、有意に改善した(図 2)。



ODK/pa/(訓練前 6.0±0.83, 訓練後 6.5±0.56, p=0.001)、ODK/ta/(訓練前 6.44±0.86, 訓練後 6.9±0.55, p=0.004)および ODK/ka/(訓練前 5.84±0.86, 訓練後 6.3±0.38, p=0.004)は、歌唱トレーニングの実施後有意に増加していた(図 3)。



さらに、開口力(訓練前 7.1±2.6, 訓練後 7.6±2.2, p=0.02)も訓練の実施により有意な改善を認めた(図 4)。



一方で、実施前後の「プログラムの楽しさ」についてのリッカート尺度は(訓練前 9.7±0.7, 訓練後 9.7±0.7, p=1.0)有意な差を認めず、訓練後も楽しさの尺度は高値を維持していた。

「パ」の発音は、食物を口からこぼさないように唇を閉める筋肉の表情筋・口輪筋・頬筋を鍛える。「タ」「ラ」は、舌筋を鍛え、食塊形成や食物を咽頭へ輸送し飲み込む力がつくようにする。「カ」は、口蓋帆挙筋を鍛え、鼻咽腔閉鎖の向上を図り、誤嚥せずに食物を食道に送り込む力がつく。従来のパタカラ体操の実施により口腔機能が向上した報告はすでに複数存在<sup>2,3,4)</sup>し、訓練のエビデンスは存在する一方で、臨床現場において毎日「パ」「タ」「カ」「ラ」の発声実施は単調であり、実施者本人にも飽きが出てしまうことから、訓練の継続を持続させることは難しいのが現状である。

本研究の歌唱教材であるパタパタカラスは、既存の嚥下訓練であるパタカラ体操同様、「パ」「タ」「カ」「ラ」の発声を行うプログラムであり、同様の口腔機能向上が見込める一方、従来の訓練とは異なり、歌唱を楽しみながら口腔機能向上を図ることができる。実際に本研究において、実施前後の「プログラムの楽しさ」についてのリッカート尺度は、訓練の前後で有意な差は認めなかった。従って、本訓練は従来の訓練と比較して継続性が高い可能性がある。

以上より、歌唱教材を用いた訓練が口腔機能を向上させ、口腔機能の向上や嚥下機能低下予防に有用である可能性が示唆された。

今後嚥下障害者におけるリハビリテーションの一つとして広く応用できるものであるか、さらなる検討を進めていきたい。

### Ⅳ. 文献

- 1) Atsuko Miyazakii, et al. Frequent Karaoke Training Improves Frontal Executive Cognitive Skills, Tongue Pressure, and Respiratory Function in Elderly People: Pilot Study from a Randomized Controlled Trial. *Eur International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020 Feb 24;17(4):1459.
- 2) 中島富有子, ほか. 精神疾患患者に対するパタカラ体操の嚥下訓練としての効果. *バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌*. 2020;22(2):53-58.
- 3) 林真二. 運動器の機能低下がみられる高齢者への訪問による複合プログラム. *日本公衆衛生看護学会誌*. 2019;8(1):43-51.
- 4) 穴井めぐみ, ほか. 摂食・嚥下機能からみた高齢者における嚥下体操の有効性. *老年看護学*. 2001;6(1):67-74.

# グミの特性が健常若年成人の咀嚼・嚥下機能に与える影響 Effects of gummy characteristics on mastication and swallowing function in healthy young adults

○小出理絵<sup>1)</sup>, 小川 徹<sup>2)</sup>, 成原大智<sup>1)</sup>, 小峰英也<sup>1)</sup>, 互野 亮<sup>3)</sup>,  
庄原健太<sup>1)</sup>, 依田信裕<sup>1)</sup>

Koide Rie<sup>1)</sup>, Ogawa Toru<sup>2)</sup>, Narihara Taichi<sup>1)</sup>, Komine Hideya<sup>1)</sup>, Tagaino Ryo<sup>3)</sup>,  
Shobara Kenta<sup>1)</sup>, Yoda Nobuhiro<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野

<sup>2)</sup>東北大学病院総合歯科診療部

<sup>3)</sup>東北大学大学院歯学研究科分子・再生歯科補綴学分野

<sup>1)</sup>Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry

<sup>2)</sup>Division of Comprehensive Dentistry, Tohoku University Hospital

<sup>3)</sup>Division of Molecular and Regenerative Prosthodontics, Tohoku University Graduate School of Dentistry

## I. 目的

食品の安全な経口摂取のためには、個々人の咀嚼・嚥下機能に合わせた食品特性を考慮する必要がある。咀嚼・嚥下機能に影響を与える食品の要素としては、硬さ、凝集性、付着性などの物理的特性が重要である<sup>1)</sup>。一方、嚥下機能には食品の味の要素も影響し、酸味が嚥下誘発効果を有することが報告されている<sup>2)</sup>。しかし、咀嚼機能、あるいは咀嚼から嚥下に至る一連の過程において、味の要素が及ぼす影響は未だ不明な点が多い。

咀嚼・嚥下機能の評価方法は、食感や飲み込みやすさといった患者の主観的評価と、咀嚼・嚥下時の筋電図評価や食品の物性評価などの客観的指標を用いた評価がある。しかし、主観的評価と客観的評価の両評価項目間の関連性については不明な点が多い。この関連性が明らかになれば、比較的手順などが煩雑な客観的評価を行わなくとも、簡易的な主観的評価のみで個々人の嗜好や咀嚼・嚥下機能に適し、安全な食品を選択できる可能性がある。

そこで本研究は、健常若年成人を対象として、物性と酸味の異なるグミを被験食品とし、咀嚼・嚥下時において主観的評価および客観的評価を行い、さらに、これら各評価項目について関連性を調査した。

## II. 方法

### 1. 被験者

健常若年成人の男性 10 名 (平均年齢 29.8±3.6 歳) とした。本研究は、東北大学歯学研究科研究倫理委員会の承認を得て実施した (33017)。

### 2. 被験食品

4 種類のグミ (①: 硬い・酸あり, ②: 硬い・酸なし, ③: 軟らかい・酸あり, ④: 軟らかい・酸なし) を用いた。

### 3. 実験プロトコール (図 1)

#### A. 官能評価 (咀嚼・嚥下時): 主観的評価

ISO (11036;2020 官能試験—方法—テクスチャー分析表) に準じた項目と、食べやすさや飲み込みやすさなどを追加した合計 10 項目 (硬さ, 粘性, 弾力性, 粘着性, 壊れやすさ, 凝集性, 噛みやすさ, のどの残留感, 飲み込みやすさ, 食べやすさ) について 5 段階で評価を行った。

#### B. 筋活動評価 (咀嚼・嚥下時): 客観的評価

咀嚼筋 (咬筋・側頭筋), 嚥下関連筋 (顎二腹筋前腹・舌骨下筋群) に表面電極を貼付し, 各グミを自由咀嚼・自由嚥下した際の筋電位を LabChart (ver.8, AD Instruments 社) を用いて記録した。解析は以下の 10 項目とした: 咀嚼時の咬筋・側頭筋の総筋活動量, 咀嚼回数, 咀嚼・嚥下時間, 嚥下時の顎二腹筋前腹・舌骨下筋群の筋活動量, 咬筋・側

頭筋の咀嚼 1 サイクルあたりの筋活動量, 咬筋の咀嚼 1 サイクルあたりの時間.

### C. 嚥下直前のグミの物性評価:客観的評価

自由咀嚼後, 嚥下直前のグミをガーゼ上に全て吐き出してもらい, カメラで撮影した後にクリープメータ (RE2-33005B; 株式会社山電) を用いて硬さ・凝集性・付着性を測定した. また, 咀嚼能力測定用スコアシート (UHA 味覚糖株式会社) を用いて, 吐き出したグミの大きさを 10 段階で評価した.

## 4. 統計解析

4 種類のグミに対する 3. の A, B, C で示す各評価は, 反復測定一元配置分散分析および多重比較としてボンフェローニ検定を用い解析した (有意水準 5%). また, 各評価項目間の相関関係の解析にはピアソンの相関関係を用いた.

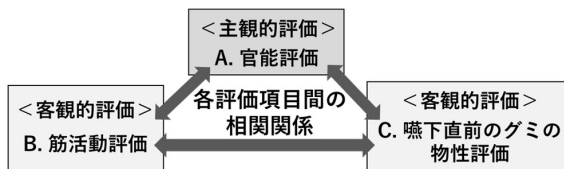


図 1 実験の概要図

## III. 結果及び考察

### A. 官能評価

酸ありのグミ間での比較 (①-③間) では, 硬さ, 弾力性は, 硬いグミの方が有意に高かった. 硬いグミ間での比較 (①-②間) では, 粘性, 飲み込みやすさ, 食べやすさは, 酸ありのグミの方が有意に高かった.

### B. 筋活動評価

咀嚼時の咀嚼筋総筋活動量 (図 2), 咀嚼回数, 咀嚼時間は, 軟らかいグミよりも硬いグミ, 酸ありのグミよりも酸なしのグミの方が有意に高かった. 嚥下時の嚥下関連筋筋活動量は, いずれの評価値においてもグミ間で有意差は認められなかった (図 3).

### C. 嚥下直前のグミの物性評価

吐き出した後のグミの硬さは, 酸なしのグミと比較して酸ありのグミで有意に大きかった. 一方, 大きさ, 凝集性については, 4 種類のグミ間で有意差は認められず, 大きさは個人差が小さかった. 咀嚼前の状態のグミと比較すると, 凝集性のみ変化が少なかった.

A, B, C の結果より, グミの物性の違いにより咀嚼・嚥下時の感覚や筋活動が変化すること, 特に酸の有無による唾液の分泌量の変化の影響が推察され

た. また, 嚥下直前のグミの大きさは個人差がほとんど無く, 食片の大きさが嚥下反射惹起の要因になることが推察された.

### 各評価項目間の相関関係

各評価項目間の一部に強い相関関係が示され, 特に嚥下よりも咀嚼関連項目で顕著であった. 結果の一例として, 図 4 に官能評価と筋電図解析結果の相関関係を示す.

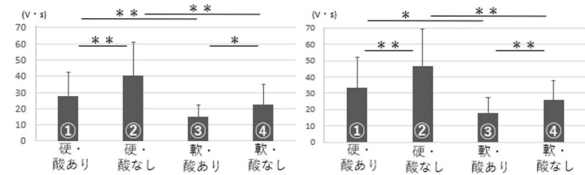


図 2 咀嚼時の咀嚼筋総筋活動量 (右) 咬筋, (左) 側頭筋

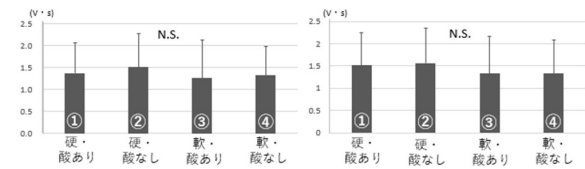


図 3 嚥下時の嚥下関連筋筋活動量 (右) 咬筋, (左) 側頭筋

筋電図解析結果	咀嚼関連の評価項目	官能評価											
		硬さ	粘性	弾力性	粘着性	塊れやすさ	凝集性	噛みやすさ	のどの残留感	飲み込みやすさ	食べやすさ		
咬筋 総筋活動量 (Vs)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
側頭筋 総筋活動量 (Vs)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
第二種前歯 総筋活動量 (Vs)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
舌骨下筋群 総筋活動量 (Vs)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
咀嚼回数 (回)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
咀嚼時間 (sec)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
嚥下時間 (sec)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
咬筋 咀嚼1サイクル筋活動量 (Vs/sec)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
側頭筋 咀嚼1サイクル筋活動量 (Vs/sec)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
咀嚼1サイクル時間 (sec/times)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■: 咀嚼関連の評価項目  
r: ピアソンの相関係数  
■ r < 0.4 (強くない)  
■ 0.4 ≤ r < 0.6 (少し強い)  
■ 0.6 ≤ r < 0.8 (強い)  
■ 0.8 ≤ r (かなり強い)

図 4 官能評価と筋電図解析結果の相関関係

## IV. まとめ

本研究により, グミの硬さや酸味の有無が咀嚼・嚥下機能および食感に与える影響, またそれらの関連性が示され, 煩雑な客観的検査を行わなくても主観的な評価のみで咀嚼・嚥下機能や嗜好を加味した最適な食品選択を行える可能性が示唆された.

今後は, 同様の手法を健常高齢者に実施し, さらに, 今回の健常若年成人の結果と比較を行うことで, 年齢による違いを詳細に検討したい.

## V. 文献

- 1) Nagatomi H et al, J Med Sci. 2008
- 2) Logemann JA et al, J Speech Hear Res. 1995

## 咽頭後頭部損傷によるラットの化学刺激嚥下反射の変化

### Change in the chemical-induced swallowing reflex in rats due to pharyngolaryngeal injury

○御手洗 直幸<sup>1,2)</sup>, 中富 千尋<sup>1)</sup>, 小野 堅太郎<sup>1)</sup>

Naoyuki Mitarai<sup>1,2)</sup>, Chihiro Nakatomi<sup>1)</sup>, Kentaro Ono<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>九州歯科大学歯学部生理学分野, <sup>2)</sup>九州歯科大学歯学部口腔保存治療学分野

<sup>1)</sup>Division of Physiology, Kyushu Dental University School of Dentistry

<sup>2)</sup>Division of Endodontics and Restorative Dentistry, Kyushu Dental University School of Dentistry

#### I. 目的

嚥下反射は、咽頭喉頭部上皮への水および化学刺激により引き起こされる。これまでの研究にて咽頭喉頭部に傷害を受けたラットでは水嚥下反射が低下することを報告している<sup>1)</sup>。

咽頭後頭部には TRPV1、TRPA1、TRPV4 が発現しており、それぞれのアゴニストを作用させると嚥下反射を誘発することが報告されている<sup>2-4)</sup>。本研究では、咽頭喉頭部の粘膜上皮に傷害を誘発させたラットにおける化学刺激誘発嚥下反射について検討した。

#### II. 方法

##### 1. 咽頭喉頭部の粘膜傷害

実験には体重 250-350 g の雄性 Wistar 系ラットを用いた(九州歯科大学動物実験委員会、承認番号 24-010)。三種混合麻酔下にて、歯科用マイクロアプリーターを用いて咽頭喉頭部に 10% 酢酸で 15 秒間の酢酸処理を 2 回行い、粘膜傷害を誘発した。酢酸処理後は生理食塩水で洗浄した。

##### 2. 嚥下機能測定

咽頭喉頭部の観察は、動物用内視鏡を用いて行った(右図)。

三種混合麻酔したラットを仰臥位にし、鏡筒を喉頭蓋付近まで挿入後、シリンジポンプに接続したチューブより咽頭喉頭部に溶液を流入

させた。刺激溶液として蒸留水、TRPV1 作動薬 Capsaicin (10  $\mu$ M)、TRPV4 作動薬 GSK1016790A (100  $\mu$ M)、TRPA1 作動薬 Allyl isothiocyanate (30 mM) を使用した。各溶液につき 3 回投与を行い、投与ごとに生理食塩水で洗浄した。嚥下の有無は、喉頭蓋挙上による観察画面のホワイトアウトにより評価した。嚥下測定は酢酸処理 1 週間前と酢酸処理後翌日に行った。測定項目は、潜時(投与開始から 1 回目の嚥下までに要した時間)、嚥下間隔(1 回目の嚥下から 10 秒間で行った嚥下の間隔を平均化した時間)、嚥下回数(1 回目の嚥下から 20 秒間で行った嚥下の回数)とした。



図 内視鏡装置(上)および内視鏡画像

### III. 結果及び考察

#### 1. 水嚥下反射

健常ラットと比べて粘膜傷害後では潜時と嚥下間隔は有意に延長し、嚥下回数は有意に減少した。先行研究での結果と一致していることから、ラットへの酢酸処理による上皮傷害が成功していると判断した。

#### 2. TRPV1 依存性嚥下反射

健常ラットでは、Capsaicin の 5 分間隔での連続投与において、投与順に応じて潜時及び嚥下間隔の延長と嚥下回数の低下を示し、著しい脱感作を示した。粘膜傷害後ではカプサイシン誘発嚥下反射には 3 回目の投与において嚥下間隔が有意に短縮し、嚥下回数は有意に増加した。咽頭喉頭部に生じた炎症の影響で、TRPV1 を介した脱感作が抑制されたと考えられる。

#### 3. TRPA1 依存性嚥下反射

Allyl isothiocyanate (AITC) を投与すると、健常ラットでは緩やかな脱感作を示した。粘膜傷害後は、潜時に有意な延長が観察された。嚥下間隔と回数に変化はなかった。

#### 4. TRPV4 依存性嚥下反射

GSK1016790A を投与すると、粘膜傷害後は潜時に有意な延長が観察された。また、2 回目の投与時において嚥下間隔が有意に延長した。嚥下回数では有意差はついていないものの、平均は低下しており、この結果を反映していると考えられる。

これらの結果より、咽頭喉頭部の粘膜上皮の傷害により TRPV4, TRPA1 依存性嚥下反射が抑制され、一方、TRPV1 依存性嚥下反射は抑制せず、むしろ活性化することで脱感作が抑制される可能性が示唆された。今後は咽頭喉頭部の TRP チャネルや PGP9.5 などの神経マーカーの免疫染色を行っていく予定である。

swallows in a pharyngitis rat model. 投稿中

2) Hossain MZ, Ando H, Unno S, Masuda Y, Kitagawa J. Activation of TRPV1 and TRPM8 Channels in the Larynx and Associated Laryngopharyngeal Regions Facilitates the Swallowing Reflex. *Int J Mol Sci.* 2018.

3) Hossain MZ, Ando H, Unno S, Kitagawa J. TRPA1s act as chemosensors but not as cold sensors or mechanosensors to trigger the swallowing reflex in rats. *Sci Rep.* 2022.

4) Hossain MZ, Ando H, Unno S, Roy RR, Kitagawa J. Pharmacological activation of transient receptor potential vanilloid 4 promotes triggering of the swallowing reflex in rats. *Front Cell Neurosci.* 2023.

### IV. 文献

1) Mari F, Chihiro N, Sayaka K *et al.* Effects of loxoprofen on impaired water-evoked

## オーラルリハビリテーションのプログラム内容が 中枢神経系に及ぼす影響

### A study on plasticity in human corticomotor pathways following a novel biting exercise

○石井 優貴, 飯田 崇, 岩田 好弘, 山川雄一郎, 小見山 道

Ishii Y, Iida T, Iwata Y, Yamakawa Y, Komiyama O

日本大学松戸歯学部 クラウンブリッジ補綴学講座

Department of Oral Function and Fixed Prosthodontics,

Nihon University School of Dentistry at Matsudo

#### I. 目的

高齢者における口腔機能低下の早期予防や、低下した口腔機能の回復は、フレイルや認知障害の予防、あるいは QOL 向上においても重要である。これまでに口腔機能の回復を目的として多くのオーラルリハビリテーションが提唱されているが、高齢者の状態に合わせたオーダーメイドのプログラムを具備したオーラルリハビリテーションが将来的に必要と考えられる。オーダーメイドのプログラムを構築するにあたり、侵襲性が低く、リハビリテーション内容の定量化が可能なバイトデバイスの検討を進め、新規に開発したバイトデバイスのオーラルリハビリテーションへ用いることの有用性を示唆した<sup>1)</sup>。

一方、これまでに口腔機能と中枢の関係に関する検討よりオーラルリハビリテーションの効果は末梢と比較して中枢へ早期に発現することが示唆されている<sup>2)</sup>。したがって、新規に開発したバイトデバイスを用いたオーラルリハビリテーションのプログラムを客観的に評価するために中枢の検討を行うことは有用と考えられる。

そこで本実験は経頭蓋磁気刺激法 (TMS) を用い運動誘発電位 (MEP) を測定し、新規に開発したバイトデバイスを用いたプログラム内容が下顎運動に関与する運動野に生じる神経可塑性変化へ及ぼす影響について検討した。

#### II. 方法

被験者はインフォームド・コンセントのもとに参加し、脳疾患の既往がなく、顎口腔領域に異常を認めない成人 20 名 (平均年齢 24 ± 3 歳) を対象とした。全被験者は 2 種類の異なる運動課題で構成されたプログラムによるトレーニングに参加した。各トレーニングは 5 日間連続で行い、両トレーニング間に 1 週間のインターバルを設けた。2 種類のトレーニングの順序はランダムとした。トレーニングは咬合をすることで音が鳴る仕組みとした板バネをシリコン部に内蔵し強度を定量化した強度の異なる 2 種類のバイトデバイス (BD) を使用した。2 種類のトレーニングは単一トレーニング (Single training; ST), 複合トレーニング (Composite training; CT) とし、ST は視覚および聴覚フィードバックありとし、2 種類の BD を固定された順序で使用し合計 288 回の咀嚼様運動のプログラムとした。CT は視覚および聴覚フィードバックなしとし 2 種類の BD をランダムに使用し合計 288 回の咀嚼様運動を行った。CT 中は 288 回の咀嚼様運動時毎に被験者は 2 種類の BD どちらを使用したか回答した。TMS を用いた MEP の測定は、各トレーニングの 1 日目と 5 日目のトレーニング前後に行った。また、各トレーニングにおいて各日のトレーニング施行時のモチベーションに関する 0 - 10 Numerical Rating Scale (NRS ; 0 :モチベーションなし ; 10 : 想像しうる最大のモチベーション) をトレーニング後に聴取した。

TMSはMagstim Bistim (Magstim, UK) を使用した。表面電極を右側咬筋および右側第一背側骨間筋 (拇指, FDI) に貼付し, 各部位よりMEPを導出した。安静時運動閾値 (rMT) は, 咬筋で 10  $\mu$ V, FDIで 50  $\mu$ V の MEP が 10 回の刺激中 5 回以上得られる最小の刺激強度とした。また, rMT を 100% MT と定義し, rMT を求めた刺激部位にて 90% MT, 100% MT, 120% MT, 160% MT(最大出力範囲内)の強度で刺激し, 各刺激強度における咬筋および FDI の波形から MEP 振幅を算出し, 刺激 - 反応曲線を作成した。統計学的分析において, モチベーションに関する NRS スコア, および刺激 - 反応曲線については二元配置分散分析を用いて行った。多重比較には Tukey-Kramer 法を用いて行った。有意水準は 5 %とした。(デンマーク中部地区倫理審査委員会、承認番号 1-10-72-9-23)。

### III. 結果及び考察

CT における 1 日目のトレーニング直後, 5 日目のトレーニング前後に測定した 160% MT の刺激強度による咬筋 MEP 振幅は 1 日目のトレーニング直前と比較して有意な増加を認めた ( $P < 0.001$ )。CT における 5 日目のトレーニング前後に測定した 120% MT の刺激強度による咬筋 MEP 振幅は 1 日目のトレーニング直前と比較して有意な増加を認めた ( $P < 0.001$ )。ST における 5 日目のトレーニング前後に測定した 160% MT の刺激強度による咬筋 MEP 振幅は 1 日目のトレーニング直前と比較して有意な増加を認めた ( $P < 0.001$ )。CT, ST における FDIMEP 振幅は各測定地点で有意差を認めなかった (図)。

各測定日における CT 施行時のモチベーションに関する NRS スコアは ST と比較して有意な増加を認めた ( $P < 0.001$ )。

以上の結果よりトレーニングプログラムを複雑化することで運動課題に関連した運動野における神経可塑性変化が早期に発現することから, オーラルリハビリテーションのプログラム構成を複雑化することがモチベーショ

ンを高め, 同時に口腔機能の回復効果をより向上させる可能性が示唆された。

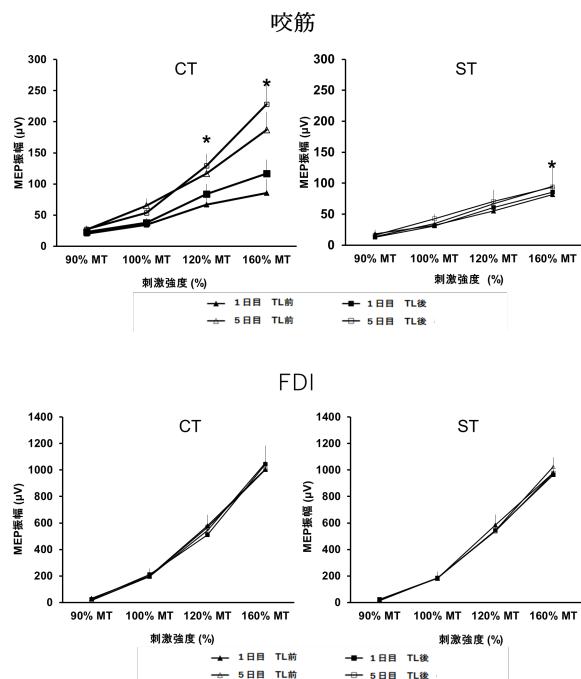


図. 各 TMS 刺激強度における各測定部位のトレーニング直後の MEP 振幅

### IV. 文献

- 1) Ishii Y, Iida T, Honda-Sakaki M, Yoshida K, Svensson P, Komiyama O. Comparison of masticatory muscle activity between young adults and elderly participants using a novel standardized bite device. *J Dent* 2024; 143: 104887.
- 2) Iida T, Kothari M, Sekihata S, Shimada A, Komiyama O, Svensson P. Plasticity in corticomotor pathways linked to a jaw protrusion training task: Potential implications for management of patients with obstructive sleep apnea. *Brain Res* 2020; 1749: 147124.



# 健全成人の頭頸部角度が嚥下動態に及ぼす影響

## Effect of head and neck angle on swallowing dynamics in healthy adults

○吉田直行<sup>1)2)</sup>, 木村将典<sup>1)</sup>, 佐藤理加子<sup>1)</sup>, 天埜浩太<sup>1)</sup>, 谷口裕重<sup>1)</sup>

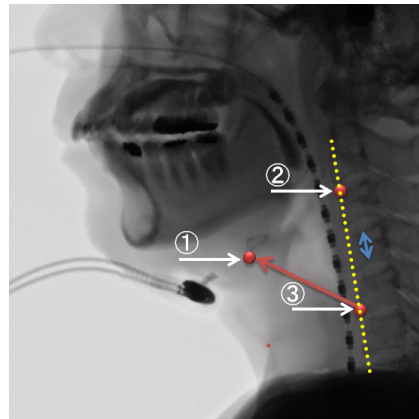
Naoyuki Yoshida, Masanori Kimura, Rikako Sato, Kota Amano, Hiroshige Taniguchi

1) 朝日大学歯学部摂食嚥下リハビリテーション学分野 2) 合同会社リハ・クリエイティブ

1) Asahi University, Faculty of Dentistry, Department of Eating and Swallowing Rehabilitation 2) Reha Creative LLC

### I. 目的

摂食・嚥下機能において頭頸部のアライメントが重要であることは先行研究で報告されている。Forward Head Posture (以下、FHP) では、上位頸椎が伸展位、下位頸椎が屈曲位といった複合的な姿勢になると言われている。また、こうした頭頸部アライメントの変化が舌骨上筋群や舌骨下筋群の伸張に繋がり、嚥下関連筋群の筋力低下や舌骨の下方牽引の原因になり誤嚥のリスクを高める可能性があると言われている<sup>1)</sup>。本研究の目的は、車椅子座位における安静座位と頭部前方位での上位頸椎および下位頸椎の角度を測定し、その違いが嚥下動態にどのような影響を及ぼすのかを嚥下造影検査 (以下、VF) と高解像度マンOMETRY (以下、HRM)、表面筋電図 (以下、sEMG) を用いて比較をすることである。



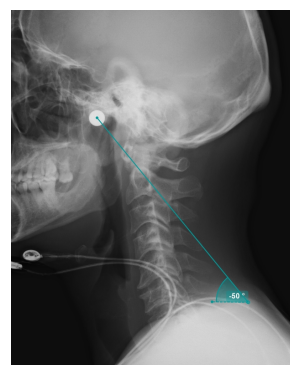
(図 1)

① 舌骨前下端②C3 前上端③C5 前下端

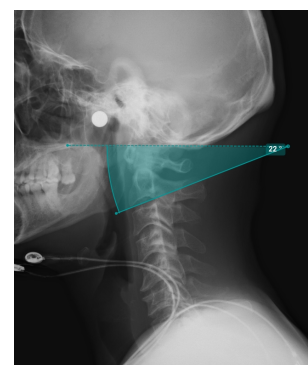
※C4 の高さを 1 とする相対値で測定、②と③を結ぶ直線を Y 軸とした。

### II. 方法

対象は嚥下機能に異常のない成人男性 5 名とした。測定時の姿勢は車椅子座位にて安静座位および FHP とした。測定は、HRM カテーテルを挿入し、sEMG を舌骨上筋に貼付した状態で各 2 施行 VF を実施した。造影剤は 40%硫酸バリウム 4ml (トロミ濃度 4%) を使用した。解析は VF では Kinovea・imageJ にて安静時、口腔内保持時、舌骨挙上第一相、最大挙上時、下降開始時、下降完了時における舌骨の座標 (図 1) および喉頭挙上遅延時間 (以下、LEDT)、水分の咽頭通過時間、下位頸椎の角度として頭蓋脊椎角 (以下、CV 角) (図 2) と上位頸椎の角度として 0-C2 角 (図 3) を測定した。HRM では Star.exeve にて上咽頭部、中咽頭部、下咽頭部それぞれの最大内圧と食道入口部開大時間を測定した。sEMG では Chart5 にて舌骨上筋の最大振幅を測定した。群間比較には EZR にて Mann-Whitney U 検定を行った。本研究は



(図 2)



(図 3)

C7 棘突起を通る床との水平線と耳珠中央のなす角

Mc Gregor 線と C2 終板の線のなす角

### III. 結果

#### 1. 頭頸部角度

CV 角は安静座位では  $54 \pm 3.9^\circ$ 、FHP では  $36.8 \pm 6.58^\circ$  であり、FHP の方が優位に角度は小さかった ( $p=0.01$ )。0-C2 角は安静座位では  $22 \pm 5.76^\circ$ 、FHP では  $38 \pm 6.9^\circ$  であり、FHP の方が優位に角度は大きかった ( $p < 0.01$ )。

#### 2. 舌骨・甲状軟骨の動態

安静時の舌骨位置は、安静座位では前方位置  $-3.5 \pm 0.2$ 、高さ位置  $2.37 \pm 0.41$  であった。FHP では前方位置  $-3.87 \pm 0.6$ 、高さ位置  $4.13 \pm 0.58$  であった。前方位置では有意な差はみられなかった ( $p=0.4$ )。高さ位置では FHP の方が優位に高い位置であった ( $p < 0.01$ )。舌骨の挙上移動距離は安静座位にて  $1.4 \pm 0.3$ 、FHP では  $1.23 \pm 0.3$  であり、有意な差はみられなかった ( $p=0.16$ )。舌骨の前方移動距離は安静座位にて  $-0.77 \pm 0.23$ 、FHP では  $-0.47 \pm 0.33$  であり有意な差はみられなかった ( $p=0.07$ )。

#### 3. LEDT と咽頭通過時間

LEDT は、安静座位では  $0.33 \pm 0.1\text{sec}$ 、FHP では  $0.36 \pm 0.05\text{sec}$  であり、有意差はみられなかった ( $p=0.47$ )。水分の咽頭通過時間は、安静座位では  $0.62 \pm 0.07\text{sec}$ 、FHP では  $0.76 \pm 0.27\text{sec}$  であり、有意差はみられなかった ( $p=0.36$ )。

#### 4. 食道内圧と食道入口部開大時間

食道内圧において上咽頭部最大内圧は、安静座位では  $183.82 \pm 57.59\text{mmHg}$ 、FHP では  $184.31 \pm 66.71\text{mmHg}$  であった ( $p=1$ )。中咽頭部最大内圧は、安静座位では  $89.52 \pm 29.89\text{mmHg}$ 、FHP では  $97.81 \pm 32.97\text{mmHg}$  であった ( $p=0.63$ )。下咽頭部最大内圧は、安静座位では  $153.26 \pm 49.7\text{mmHg}$ 、FHP では  $125.72 \pm 86.21\text{mmHg}$  であった ( $p=0.12$ )。いずれも有意な差はみられなかった。食道入口部開大時間は、安静座位では  $855 \pm 180.20\text{msec}$ 、FHP では  $655 \pm 246.68\text{msec}$  であり、有意な差はみられなかった ( $p=0.07$ )。

#### 5. 舌骨上筋の筋活動

安静座位での最大振幅は  $530.33 \pm 235.56\mu\text{V}$ 、FHP では  $621.77 \pm 170.14$  であり、有意な差はみられなかった ( $p=0.393$ )。

本研究では、CV 角と 0-C2 角ともに有意差がみられ FHP の特徴である上位頸椎伸展、下位頸椎屈曲の姿勢であるにも関わらず先行研究とは異なり嚥下動態に有意な差はみられなかった。また、安静時の舌骨位置は高くなる結果となった。これは対象者が嚥下機能に問題がなく嚥下関連筋群の筋力や柔軟性の低下がみられない健康者であるため嚥下動態に影響がみられなかったことと FHP で VF をおこなう際に胸椎後弯角度に関しては測定しておらず胸椎後弯を伴わない FHP だったことが考えられる。竹井<sup>2)</sup>は、矢状面における代表的な異常姿勢として後弯前弯型、後弯平坦型、平背型があると述べており、いずれの異常姿勢においても FHP はみられるが、胸椎後弯がみられるのは後弯前弯型とは後弯平坦型であるとしている。胸椎後弯角度は CV 角と関係しており、胸椎後弯角度が大きくなると CV 角は小さくなる<sup>3)</sup>。CV 角が小さく下位頸椎が屈曲することで舌骨上筋群、下筋群ともに伸張され舌骨位や嚥下動態に影響が与えやすくなる。また、胸椎後弯角度が大きくなると肩甲骨は外転方向に偏位する<sup>4)</sup>。舌骨下筋群は、舌骨から肩甲骨や鎖骨、胸骨に付着しているため肩甲帯の位置変化は舌骨下筋群の長さを変化させるだけでなく舌骨に付着する舌骨上筋群の長さも変化させる<sup>5)</sup>。これらことから健康成人の FHP において嚥下動態等を測定する際は胸椎後弯角度も測定する必要があると考える。今回の研究では胸椎後弯角度を測定しておらず課題を残す結果となったが、今後は頭頸部角度だけでなく胸椎や骨盤を含めた全身のアライメントを視野に入れ嚥下機能と姿勢の関係について明らかにしていきたい。

### IV. 文献

#### 4. 食道内圧と食道入口部開大時間

- 1) 足立明久 他：若年健康成人の頭部突出姿勢が嚥下中の舌骨筋群の筋活動へ与える影響-表面筋電図による基礎的横断研究-。理学療法の科学と研究 Vol.15 No.1 2024
- 2) 竹井仁：姿勢の評価と治療アプローチ。SpinalSurgery27(2):119-124. 2013
- 3) 上田泰久 他：座位姿勢における頭頸部の運動と脊柱アライメントの関係。理学療法科学 36(4).511-514. 2021
- 4) 吉田一也 他：肩甲骨位置および肩甲上腕関節外転可動域と脊柱アライメントとの関連性。理学療法学。2011;38:0F2-076.
- 5) 鈴木哲 他：嚥下時に前腕を置く机の高さが舌骨上筋群の筋活動に与える影響。日摂食嚥下リハ会誌 15 (1)：25-30, 2011

## 片側の口腔感覚障害が咀嚼特性と嚥下動態に及ぼす影響

Effects of unilateral oral sensory impairment on chewing characteristics and swallowing behavior

○鈴木 拓<sup>1)2)</sup>, 中嶋優太<sup>1)</sup>, 真柄 仁<sup>1)</sup>, 辻村恭憲<sup>1)</sup>, 井上 誠<sup>1)</sup>

○Taku Suzuki, Yuta Nakajima, Jin Magara, Takanori Tsujimura, Makoto Inoue

<sup>1)</sup>新潟大学大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野

<sup>2)</sup>あさひ歯科医院

<sup>1)</sup>Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

<sup>2)</sup>Asahi Dental Clinic

### I. 目的

摂食嚥下障害の病態解明は、安全な食支援を実現するための重要な課題である。しかし、摂食嚥下の過程において、歯根膜や口腔粘膜といった口腔領域からの感覚入力、食塊形成や続く嚥下動態に及ぼす影響についての研究は限られている。本研究では、口腔感覚入力、一連の運動に及ぼす影響を明らかにすることを目的とし、口腔感覚障害を模した健常成人を対象に、筋電図ならびに嚥下造影解析を行った。

### II. 方法

#### 1. 被験者

健常若年者 10 名（男性 5 名、平均年齢 28.5 ± 3.4 歳）とした。

#### 2. 筋電図記録

両側咬筋、舌骨上筋、舌骨下筋に表面電極（NM-31、日本光電）を貼付し、咀嚼嚥下時における筋活動を記録した。

#### 3. 実験プロトコル

はじめに、解析時の各パラメータ値標準化のために、最大噛みしめ、最大開口、空嚥下時の筋電図記録を行った。嚥下造影下（30 fps）にて、被験食品（バリウム含有米飯 12 g）を、片側で摂取するタスクを左右側各 1 回ずつ行った。その後、被験者の習慣性咀嚼側の上下顎犬歯、第一大臼歯部に浸潤麻酔（片顎あたりキシロカイン 1.8 ml）を行った。歯槽粘膜感覚の消失は、歯科用ピンセットを用いた触刺激への応答、歯根膜感覚の消失は、Semmes

Weinstein monofilament（60g）を用いた歯への圧刺激への応答の有無により判定し、全例で麻酔の奏功が確認された。その後、嚥下造影下にて、被験食品を麻酔側ならびに非麻酔側で摂取するタスクを各 1 回ずつ行った。

さらに、麻酔前後において、刺激時唾液流量の測定（サクソンテスト）、舌圧計測、麻酔側・非麻酔側での片側咀嚼時における咀嚼能率記録（咀嚼能力測定用グミゼリーによるスコア法）を行った。

#### 4. データ解析

嚥下造影画像より、咀嚼の各相（開口相、閉口相、咬合相）時間、1 咀嚼サイクル時間、食塊移送時間、嚥下反射惹起時の食塊先端位置、嚥下時の舌骨挙上時間・移動量、初回嚥下時の食塊嚥下量、喉頭蓋の反転、咽頭残留、誤嚥・喉頭侵入（PAS スコア）、総咀嚼回数、総嚥下回数を計測した。また、筋電図記録より、咀嚼時の咬筋、舌骨上筋群の筋活動量（1 咀嚼サイクルあたりのサイクル筋活動量）、嚥下時の舌骨上筋群筋活動量を計測した。

麻酔前の麻酔側（AB: anesthetized side before anesthesia）、麻酔前の非麻酔側（NB: non-anesthetized side before anesthesia）、麻酔後の麻酔側（AA: anesthetized side after anesthesia）、麻酔後の非麻酔側（NA: non-anesthetized side after anesthesia）での摂取の 4 条件間比較には、Friedman's test を実施し、事後検定として Bonferroni 法を用いた。麻酔前後の 2 条件間比較には、Wilcoxon

signed-rank sum test を行った。各パラメータの相関関係は、Spearman の順位相関係数を用いて解析した。統計解析は SPSS (Ver. 28.0, IBM) を使用し、有意水準 0.05 とした。本研究は新潟大学倫理審査委員会の承認（承認番号 2022-0011）を得て実施した。

### Ⅲ. 結果及び考察

#### 1. 咀嚼への影響

AB, NB と比較し、AA では、開口相時間、閉口相時間、1 咀嚼サイクル時間が有意に延長したが、咬合相時間では差を認めなかった (図 1)。咀嚼リズムの安定性を表す指標である変動係数 (CV, 標準偏差/平均値) は、咬合相時間、1 咀嚼サイクル時間において、NB と比較し AA で有意に高値を示した。総咀嚼回数は、AB と比較し NA で有意に多かった。

麻酔側、非麻酔側いずれの片側咀嚼時においても、麻酔側の咬筋活動は、麻酔前と比較し麻酔後の方が有意に低値を示した (図 2)。一方で、非麻酔側の咬筋活動は、麻酔前後で差を認めなかった。舌骨上筋群の筋活動量は、非麻酔側での片側咀嚼時の、麻酔側においてのみ麻酔後に有意に高値を示した。

#### 2. 食塊移送時間

総摂取取時間、咀嚼時間、咀嚼前期時間 (咀嚼開始から下顎骨下縁通過まで) は、AB, NB と比較して、AA で有意に延長した。下咽頭通過時間、食道入口部通過時間は、4 条件間で差を認めなかった。麻酔前後における開口相時間 CV の変化率は下咽頭通過時間の変化率と正の相関を示した。

#### 3. 嚥下への影響

4 条件間で、嚥下反射惹起点、舌骨挙上時間・移動量、食塊嚥下量、喉頭蓋の反転、咽頭残留、PAS スコア、嚥下回数には差を認めなかった。麻酔前後における開口相時間、咬合相時間、開口相時間 CV の変化率は、食塊嚥下量の変化率と正の相関を示した。また、開口相時間、開口相時間 CV、1 咀嚼サイクル時間 CV の変化率は、嚥下回数と負の相関を示した。さらに開口相時間 CV は舌骨挙上時間と正の相関を示した。嚥下時の舌骨上筋群筋活動は、麻酔側・非麻酔側

咀嚼いずれにおいても、麻酔前後で差を認めなかった。

#### 4. その他の解析結果

刺激時唾液流量は、麻酔前後で差を認めなかった。最大舌圧は、麻酔前と比較して麻酔後に有意に低値を示したが、中央値の差はわずか 1.9 kPa であった (39.6 kPa vs. 37.7 kPa)。グミゼリーを用いた咀嚼能率試験では、AB, NB と比較して、AA で有意に低いスコアを示した。

本研究結果より、口腔感覚障害側の咀嚼においては、咀嚼リズムや食塊形成能が影響を受ける一方で、非障害側の口腔機能や嚥下咽頭期機能には影響がないことが示唆された。

麻酔によって各咀嚼相時間の延長やリズム不整が強く現れる場合には、食塊形成や移送、嚥下関連パラメータにも影響が及ぶ可能性が示された。今後、実臨床において本研究結果の妥当性を検証する予定である。

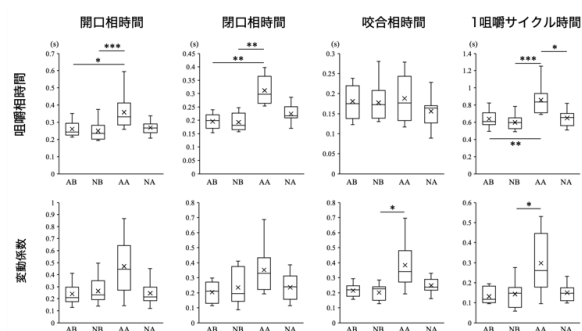


図 1. 各咀嚼相時間と 1 咀嚼サイクル時間 (上段) と変動係数 (下段)。\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ , \*\*\* $p < .001$ 。

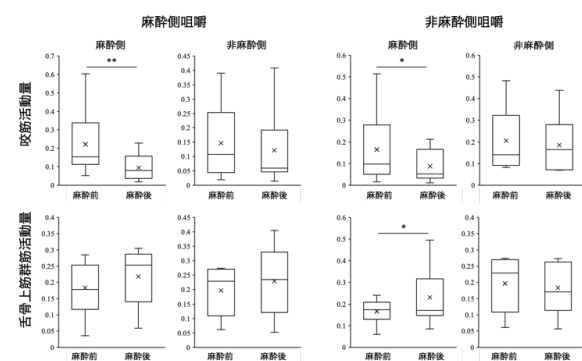


図 2. 麻酔側ならびに非麻酔側咀嚼時における咬筋と舌骨上筋群の筋活動量。\* $p < .05$ , \*\* $p < .01$ 。

# 舌の知覚感度向上を目的とした確率共鳴効果の検証

## Verification of stochastic resonance effects in tactile sensitivity of the tongue

○中畑玖温, 佐々木誠, 門脇温人

○Kuon Nakahata, Makoto Sasaki, Haruto Kadowaki

岩手大学大学院総合科学研究科バイオ・ロボティクス分野

Division of Bio-robotics, Graduate School of Arts and Sciences, Iwate University

### I. 目的

確率共鳴 (Stochastic resonance, SR) とは, 微弱なノイズの付与により非線形システムの検知能力が向上する現象である. SR は, 神経細胞でも発現し, 人間の皮膚表面への微弱なノイズ振動付与により手指や足の知覚感度が向上することが報告されている<sup>1,2)</sup>. そのため, 摂食嚥下において重要な舌の知覚感度に対する SR の発現の有無や効果的な発現方法を解明できれば, 高齢者や嚥下障害者の誤嚥・窒息リスクを低減する新たな手法を創出できる可能性がある.

そこで本研究では, 咀嚼・嚥下において重要な舌の知覚感度を, SR により即時的に向上できるか検証することを目的とした.

### II. 方法

#### 1. SR 発現システム

SR の発現を試みるには, 舌に直接的または間接的にノイズ振動を付与する必要がある. 本研究では, 摂食嚥下の妨げとならないよう, 顎下部 (舌骨上筋群相当部) に piezo-actuator をハの字型に 2 つ配置し, 遠位部からノイズ振動を付与する間接的手法を採用した.

ノイズ振動には, 350 Hz のローパスフィルタを施したホワイトノイズを用いた. ノイズ振動の強度は, 先行研究<sup>1,2)</sup>を参考に, 感覚閾値以下の値に設定した. 感覚閾値は, 顎下部で振動の有無を知覚できる閾値 T と定義し, 被験者ごとに上下法で求めた. その後, 感覚閾値 T を基準とし, 付与するノイズ振動の強度を変化させることで, SR 発現の有無や効果の程度を検証した.

#### 2. 実験方法

対象は, 健常な成人男性 2 名 (22.5 歳 ± 0.7 歳) とした. ノイズ振動の強度は, 感覚閾値 T の 0 倍 (0T, ノイズ振動無し), 0.6 倍 (0.6T), 0.8 倍 (0.8T), 1.0 倍 (1.0T, 感覚閾値そのもの) の計 4 条件とした. 舌の知覚感度の測定には, 静的検査と動的検査を実施した.

静的検査では, SW テスターによるタッチテストと, ディスククリミネーターによる二点弁別テストを用い, 舌静止時の SR による知覚感度変化を数値化した. 検査箇所は舌尖から 10 mm の位置とし, 各ノイズ振動強度における記録を上下法により測定した.

動的検査では, アクティブタッチによる舌の知覚感度評価を行った. アクティブタッチとは, 舌を動かしながら対象物の凹凸, 形状, 大きさ, 硬さ等を知覚する“表在感覚と深部感覚の複合感覚”であり, 食塊の形成や咽頭への送り込みに重要な機能である. 本研究では, アクティブタッチを考慮するために, 表面粗さの異なる複数の球状治具を製作し, 舌による粗さ識別能力を数値化した.

球状治具の表面粗さは, 面粗さ (ISO 25178) を参考に, 単位面積当たりの山頂点の数 Spd (Summit point density) が, 5, 7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20 個/cm<sup>2</sup> となるよう, 7 種類の治具 (図 1) を歯科用 3D プリンタで製作した. Spd は, 値が大きいほど表面の凹凸が細かいことを示す.

実験では, 被験者に比較対象 (正解値) となる球状治具を 1 つ提示し, 正解値と粗さが等しいと知覚した治具を 7 つの候補群 (Spd = 5 ~ 20 個/cm<sup>2</sup>) の中から 1 つ選択させた. 比較対象は 3 種類 (Spd = 7.5, 12.5, 17.5 個/cm<sup>2</sup>), 試行回数は各 3 回とした. 制限時間は 45 秒とし, 比較対象と候補群の舐め方や回数, 順番等はすべて被験者の自由とした. また, 提示する

比較対象と付与する振動強度の順番はランダムとし、各ノイズ振動強度における正答率を求めた。

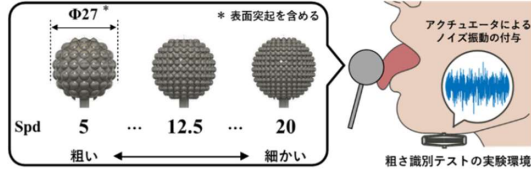


図 1 粗さの異なる球状治具

なお、すべての実験において、アクチュエータの駆動音や視覚情報によるバイアスの介入を抑制するために、被験者にはアイマスクとノイズキャンセリング機能を搭載したヘッドホン装着させ、ホワイトノイズ音を流した。

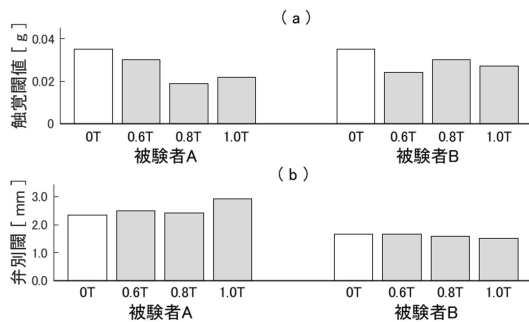
本研究は、岩手大学研究倫理審査委員会の承認（第 202317 号）を得て実施した。

### III. 結果と考察

#### 1. 静的検査

タッチテストでは、被験者 A, B ともにノイズ振動を付与したすべての条件で舌の触覚閾値が低下した（図 2(a)）。知覚感度が最も向上した条件は、被験者 A が 0.8T、被験者 B が 0.6T であった。このことから、感覚閾値 T 以下のノイズ振動を顎下部に付与することにより、フィラメントの舌への押し付けを知覚する能力（触圧覚）が向上する可能性が示された。

一方、二点弁別テストでは、両被験者とも弁別閾の低下が見られなかったことから、SR が舌の空間分解能に対して影響を与えない可能性が示された（図 2(b)）。



(a) タッチテスト (b) 二点弁別テスト

図 2 静的検査

#### 2. 動的検査

ノイズ振動を付与しない 0T の状態における正答率は、両被験者とも 44.4%（9 問中 4 問正解）に留まり、球状治具を用いた粗さ識別テストは、舌機能が正常な若年健常者においても比較的難易度の高い課題であった。これに対して、ノイズ振動を付与した条件では、正答率の上昇が見られ、被験者 A は 0.6T で 55.6%（5 問正解）、被験者 B は 0.8T で 66.7%（6 問正解）まで粗さ識別能力が向上した。このことから、SR が静的検査におけるタッチテストだけでなく、アクティブタッチによる知覚感度にも即時効果をもたらす可能性が示された。

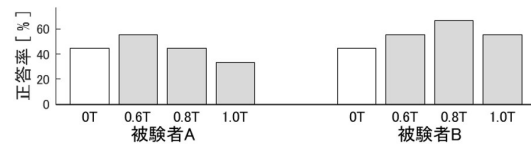


図 3 粗さ識別テスト

### V. まとめ

本研究では、顎下部へのノイズ振動付与により、口腔内における舌の知覚感度が即時的に向上する可能性を示した。今後は、被験者数を増やし、SR のより詳細な効果検証と、最適な発現条件の解明を行う予定である。

#### 謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費挑戦的研究（萌芽）（課題番号：24K22221）の支援を受けて実施した。

#### 文献

- 1) Kurita Y, Shinohara M, Ueda J: Wearable Sensorimotor Enhancer for a Fingertip based on Stochastic Resonance. IEEE International Conference on Robotics and Automation, 2011, 3790-3795.
- 2) 千鳥 司浩, 三上 章允, 菅沼 惇一: 遠隔からの確率共鳴刺激が足部の体性感覚に及ぼす影響. 理学療法科学, 2024, 39(2): 79-85.

## 新規 JMS 咬合力計と GC デンタルプレスケール II との相関性

### Correlation between the new JMS bite force meter and the GC Dental Prescale II

○吉川峰加, 丸山詩央, 高橋優太郎, 山田幸子, 香川和子, 竹内真帆, 丸山真理子, 横井美有希, 津賀一弘

Yoshikawa M, Maruyama S, Takahashi Y, Yamada S, Kagawa K, Takeuchi M, Maruyama M, Yokoi M, Tsuga K  
広島大学大学院医系科学研究科先端歯科補綴学, 広島大学病院特殊歯科総合治療部, 広島大学病院咬合・義歯診療科, 広島大学病院口腔インプラント診療科, 藤田医科大学歯科・口腔外科

Hiroshima University Dept. of Advanced Prosthodontics, Hiroshima University Hospital Div. of Special Dental Treatment, Dept. of Oral  
implant, Dept. of Prosthetic Dentistry, Fujita Health University Oral-Maxillofacial Surgery

#### I. 目的

本年6月にJMS咬合力計 (OBM-01, 株式会社ジェイ・エム・エス, 広島) (図1, 2) が医療機器としての承認を得た。これは第一大臼歯部で咬みしめることにより咬合力を測定するもので、小型・軽量で臨床応用が容易であるものの、咬合挙上した状態で測定することから、咬頭嵌合位での咬合力の測定ができないことや歯列全体の咬合力を一度に測定できないといった問題点が挙げられる。一方、第一大臼歯は口腔外からでも確認しやすく、そのハンディさもあって、歯科医療従事者のみならず、他の医療職種でも使用しやすいといったメリットや、対象者も様々な世代に加えて有病者や要介護者でも簡便に測定できる上、即時に結果を本体の液晶画面で可能といったメリットもある。

本研究では、自立して日常生活を送る75歳以上の高齢者を対象とし、すでに使用されているデンタルプレスケールII (株式会社ジーシー, 東京) (DP II) と OBM-01 との相関性について明らかにすることを目的とした。

#### II. 方法

本研究は京都先端科学大学における高齢者を対象とした体格・体力・身体組成および生活状況に関する調査に参加の上、本研究への同意が本人から得られ、習慣性咀嚼側の第一大臼歯部が天然歯または補綴装置 (インプラント・ボン

ティックを含む) の状態を維持する75歳以上の者を対象に実施した。評価項目を年齢、性別、握力 (左右, 平均), 残存歯数, DP II における咬合力 (左右, 総合), OBM-01 における咬合力 (左右) とした。左右第一大臼歯部の歯の状態 (天然歯または補綴装置等) と咀嚼動作における利き側 (習慣性咀嚼側) をまず確認した。義歯の場合はその義歯の設計に関して詳細を確認し、第一大臼歯が欠損している者は対象から除外した。測定時は、咬合部をゆっくりと痛くない範囲でできるだけ強く咬みしめるよう協力者に指示した。協力者が疲労や痛みなどで、連続した測定が困難な場合は、速やかに測定を中止した。OBM-01 を使用する場合、3回未満で測定を中止した際は、それまでに得た各回数の咬合力の記録を行った。最大値をその協力者の代表値とした。

除外基準として、前述の第一大臼歯部が欠損している者 (義歯等の処置がなされていない者) に加えて顎関節症など咬合に問題のある者とした。

統計解析には Shapiro-Wilk 検定にて正規性を確認の後、各検査項目の男女差と義歯の有無について Welch の t 検定ならびに Mann-Whitney の U 検定で比較した。加えて、Spearman の順位相関係数で各項目と相関関係を確認した。加えて、回帰分析を行い、口腔機能低下症における咬合力の OBM-01 版カットオフ値を算出した。すべての解析には SPSS ver. 28.0 (IBM Corp., USA) を用い、有意水準は 5% とした。京都先端科学大

学倫理委員会の承認を得て実施した（#24M02）。

### III. 結果及び考察

212名中データ不備により201名(男性38名)で検討した。OBM-01における咬合力はDP IIにおける咬合力(左右, 総合)と相関を認めた一方, 握力とは強い相関を示さなかった(表1, 2, 3)。義歯装着者・非装着者での咬合力に関しても, OBM-01における習慣性咀嚼側での咬合力はDP IIにおける総合咬合力や握力と弱いレベルから中等度までの相関を示した(表4, 5)。独立変数をOBM-01の習慣性咀嚼側における咬合力, 従属変数をDP IIにおける総合咬合力として下記の回帰式を得た。

DP IIにおける総合咬合力 (N) = 239.0 + OBM-01 習慣性咀嚼側における咬合力 (N) × 1.47

したがって, 口腔機能低下症の評価項目の一つである咬合力低下 (DP II・フィルター無しにおける500N)をOBM-01で測定するとカットオフ値は177.6Nとなることが示された。



図 1

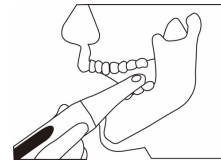


図 2

表 1

	男性	N	女性	N	pValue
握力右側 <sup>†</sup>	(kg) 34.4 (6.3)	38	21.7 (3.6)	163	<0.001
握力左側 <sup>†</sup>	(kg) 32.7 (5.0)	38	20.7 (3.2)	163	<0.001
握力平均 <sup>†</sup>	(kg) 33.6 (5.3)	38	21.2 (3.1)	163	<0.001
残存歯数 <sup>‡</sup>	(本) 23 (22-28)	38	24 (18-27)	163	0.406
DP II 右側咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 415.2	38	320.5	163	0.003
	(269.4-750.0)		(185.1-495.1)		
DP II 左側咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 549.6	38	345.4	163	<0.001
	(312.3-731.7)		(196.5-498.9)		
DP II 総合咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 987.5	38	714.1	163	<0.001
	(654.6-1379.5)		(394.6-957.4)		
OBM-01 習慣性咀嚼側での咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 422.0	38	348.0	163	0.051
	(280.8-599.8)		(197.0-528.0)		
OBM-01 非習慣性咀嚼側での咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 320.0	36	281.0	155	0.187
	(207.8-567.3)		(167.0-490.0)		

<sup>†</sup> presented as the mean (SD=standard deviation); <sup>‡</sup> presented as the median (IQR=interquartile range)

表 2

	OBM-01 習慣性咀嚼側での咬合力	OBM-01 非習慣性咀嚼側での咬合力	OBM-01 右側の咬合力	OBM-01 左側の咬合力
DP II 右側咬合力	男性 0.680** (36名)		0.680** (36名)	
	女性 0.697** (158名)		0.697** (158名)	
DP II 左側咬合力	男性 0.802** (38名)			0.802** (38名)
	女性 0.616** (160名)			0.616** (160名)
DP II 総合咬合力	男性 0.676** (38名)	0.746** (36名)		
	女性 0.705** (163名)	0.640** (155名)		

Speaman's Rho is presented. \*\* p < 0.001

表 3

	DP II 右側咬合力	OBM-01 右側咬合力	DP II 左側咬合力	OBM-01 左側咬合力	DP II 総合咬合力	OBM-01 習慣性咀嚼側咬合力
握力右側	男性 0.206** (38名)	0.210 (36名)				
	女性 0.169* (163名)	0.237** (158名)				
握力左側	男性 0.323* (38名)		0.802** (38名)	0.199* (160名)		
	女性 0.054 (163名)		0.199* (160名)			
握力平均	男性 0.381* (38名)				0.381* (38名)	0.339* (38名)
	女性 0.137 (163名)				0.220 (163名)	0.220 (163名)

Speaman's Rho is presented. \* p < 0.05, \*\* p < 0.001

表 4

	義歯なし	N	義歯あり	N	pValue
握力右側 <sup>†</sup>	(kg) 22.5	116	22.8	85	0.704
	(20.3-26.0)		(19.2-27.0)		
握力左側 <sup>†</sup>	(kg) 22.1	116	20.9	85	0.117
	(20.1-24.4)		(18.2-26.4)		
握力平均 <sup>†</sup>	(kg) 22.3	116	21.5	85	0.258
	(20.1-24.6)		(19.0-26.4)		
残存歯数 <sup>‡</sup>	(本) 26 (24-28)	116	18 (11-22)	85	0.000
DP II 右側咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 428.	116	232.4	85	<0.001
	(286.3-605.0)		(143.6-365.3)		
DP II 左側咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 451.7	116	251.8	85	<0.001
	(314.4-669.5)		(154.0-408.5)		
DP II 総合咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 888.2	116	473.8	85	<0.001
	(671.2-1245.8)		(316.3-758.6)		
OBM-01 習慣性咀嚼側での咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 496.0	116	231.0	85	<0.001
	(341.0-581.3)		(124.5-337.5)		
OBM-01 非習慣性咀嚼側での咬合力 <sup>‡</sup>	(N) 409.0	112	195.0	79	<0.001
	(244.3-569.5)		(104.0-279.0)		

表 5

	義歯	握力平均	OBM-01 右側咬合力	OBM-01 左側咬合力
DP II 総合咬合力	なし	0.202* (116名)		
	あり	0.372** (85名)		
OBM-01 習慣性咀嚼側での咬合力	なし		0.596** (116名)	
	あり		0.606** (85名)	
OBM-01 非習慣性咀嚼側での咬合力	なし			0.507** (112名)
	あり			0.608** (79名)



## 高齢者の咀嚼トレーニングが安静時機能結合ネットワークに与える影響

### Effects of mastication training in older adults on resting-state functional connectivity network

○林優真、小野弓絵

Yuma Hayashi, Yumie Ono

明治大学理工学部電気電子生命学科

Department of Electronics and Bioinformatics, School of Science and Technology, Meiji University

#### I. 目的

高齢者の咀嚼機能と認知機能との相関は広く支持されており、咀嚼刺激による認知機能の向上や、咀嚼能力と相関する体性感覚運動野と小脳の機能連関が報告されている<sup>1)</sup>。しかし、咀嚼刺激による認知機能改善の機序解明を目的とした脳機能イメージング研究は咀嚼の即時効果の検証にとどまり、持続的な咀嚼トレーニングに対する知見は十分ではない。我々はアルツハイマー型認知症や軽度認知障害のバイオマーカーである安静時機能結合<sup>2)</sup>に着目し、咀嚼機能が低下した高齢者に対する 1 か月間の咀嚼トレーニングを行い、介入前後で安静時 fMRI (resting-state functional magnetic resonance imaging: rsfMRI) 計測を行った。本稿では、介入による咀嚼機能・認知機能の向上と、rsfMRI から評価した脳の安静時機能結合との関係についての予備的な検討結果を報告する。

#### II. 方法

東京都健康長寿医療センターで 2022 年に実施された高齢者コホート研究参加者のうち、咀嚼力の低下(咀嚼チェックガム 3/5 以下)があり、本研究への参加を希望した生活自立の高齢者 10 名(男性 4 名、女性 6 名、平均年齢 79.2±8.6 歳)を研究対象者とした。事前評価として感圧シート(デンタルプレスケールII)および口腔機能モニター(Oromo-bf 法)による咬合力評価、咀

嚼機能(咀嚼チェックガム)、舌圧評価(JMS 舌圧測定器)、認知機能評価(Mini mental state examination: MMSE, Trail making test: TMT-A/B, Japanese version of Montreal Cognitive Assessment: MoCA-J)、および rsfMRI 計測を行った。その後、歯につきにくいガム<レモン>(株式会社ロッテ社製)2 粒を 1 日 3 回、毎食後に 5 分間咀嚼する咀嚼トレーニングを 1 か月間毎日行った。咀嚼回数・リズム、咀嚼側は指定せず、参加者の自由咀嚼とした。トレーニング開始から 1 か月後に再度、事後評価として事前評価と同様の評価と計測を行った。

rsfMRI データは、CONN ツールボックスにより既定の前処理を行った後、ROI to ROI 解析により Default mode network (DMN), Salience network (SN), Central executive network (CEN)の代表的な 15 個の ROI 間の機能的結合の z-score を算出した。介入前後および参加者ごとにネットワーク内とネットワーク間の機能的結合の平均値(結合性強度)を算出した。事前評価と事後評価における結合性強度の差、および結合性強度の変化量と認知機能や咬合力などの測定項目との相関関係について、それぞれ Wilcoxon の符号付順位検定およびスピアマンの順位相関検定により評価した。解析は全参加者を対象として行ったほか、介入後の咬合力および認知機能向上者のみを対象としたサブグループ解析も行った。本研究は地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター倫理審査委員会の承認を得て行った(承認番号: R23-041)。

### III. 結果及び考察

咀嚼トレーニングを1日3回実施した割合は99.2±2.2%であり、1日の実施回数は3.0±0.1回であった。完遂率は80%であった。参加者全体において、介入前後で咀嚼機能、舌圧、MMSE、TMT、MoCA-Jの統計的に有意な変化はみられなかった。

rsfMRIデータは、測定不良の2名を除外し、8名で解析を行った。参加者全員を対象とした解析では、5%有意水準で有意なDMN、SN、CENのネットワーク内・ネットワーク間の結合性強度の変化はみられなかった。しかし、Oramo-bf向上群・TMT-A向上群を対象としたサブグループ解析では、SN内の結合増加が有意傾向(それぞれn=6, p=0.0625)であった(図1)。

対象者全体を対象とした相関解析では、咬合力(Oramo-bf最大値)の介入後増加量とSN内の結合性強度の介入後増加量に有意な強い正の相関を認めた。また、介入後のTMT-B課題の完了時間と咬合力の増加量、およびSN内結合性強度の増加量との間にはそれぞれ有意な強い負の相関を認めた(表1)。

咀嚼トレーニングにより咬合力が増加した参加者において、SN活動の促進とともに認知機能の向上が確認された。SNは身体感覚や内受容、感覚処理機能に関わるネットワークであり、認知機能とも関連する<sup>3,4)</sup>。咀嚼刺激により賦活する島皮質<sup>1)</sup>はSNの主要領域である前部島皮質を含むため、この部位が咀嚼による認知機能改善のクロストーク部位である可能性が示された。今後はより大きなサンプルサイズにて検討を行う予定である。

#### IV. 謝辞

本研究は東京都健康長寿医療センター・自立促進と精神保健研究チーム(平野浩彦部長)、新潟大学医歯学総合病院・義歯診療科(長谷川陽子講師)、株式会社ロッテ中央研究所・噛むこと研究部(岡林一登部長)との共同研究として行われた。データ収集および解析・評

価にご協力頂いた先生方に深謝する。

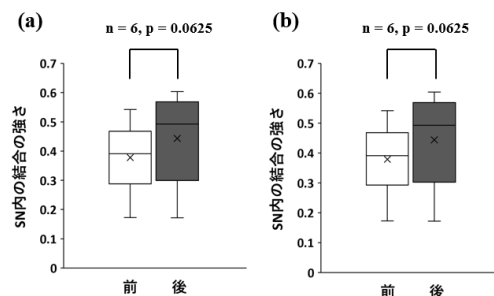


図1 咀嚼トレーニングによるSN内の結合性変化 (a: Oramo-bf 向上群, b: TMT\_A 向上群)

表1 指標間に確認された有意な相関関係

指標の組み合わせ	相関係数	有意確率
Δ咬合力 - ΔSN	0.905	0.005
Δ咬合力 - TMT-B	-0.905	0.005
ΔSN - TMT-B	-0.762	0.034

Δ咬合力: 介入後のOramo-bf最大値増加量、  
ΔSN: 介入後のSN内結合性増加量、  
TMT-B: 介入後のTMT-B完了時間を示す。

#### IV. 文献

- 1) 木本克彦. 咀嚼と認知症に関する研究レビューと今後の研究展開. 日本補綴歯科学会誌 2020 ; 12(2) : 135-143.
- 2) Ibrahim B, Suppiah S, Ibrahim et al. Diagnostic power of resting-state fMRI for detection of network connectivity in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A systematic review. Human brain mapping 2021 ; 42(9) : 2941-2968.
- 3) Seley WW, Crawford R, Rascovsky et al. Frontal paralimbic network atrophy in very mild behavioral variant frontotemporal dementia. Arch Neurol. 2008 ; 65(2) : 49-55.
- 4) Onoda K, Ishihara M, Yamaguchi S. Decreased functional connectivity by aging is associated with cognitive decline. J Cogn Neurosci. 2012 ; 24(11) : 86-98.

## 若年健常者における口腔テクスチャー感受性と 液体嚥下時の食品動態との関連

### Relationship between oral texture perception and food dynamics during liquid swallowing in young healthy adults

○黒田雅博, 伊藤佳彦, 伊藤有希, 柴崎稜, 服部佳功

○Masahiro Kuroda, Yoshihiko Ito, Yuki Ito, Ryo Shibazaki, Yoshinori Hattori

東北大学大学院歯学研究科リハビリテーション歯学講座加齢歯科学分野

Division of Aging and Geriatric Dentistry, Department of Oral Rehabilitation Sciences,

Tohoku University Graduate School of Dentistry

#### I. 目的

摂食機能の低下が著しく、リハビリテーションを含めた医療介入による十分な機能回復が期待できない場合、食品形態を変更することで経口維持を図る代償的手段がしばしば用いられる。しかし個々の症例に適切な食品形態を選択する客観的基準は確立されておらず、摂食に関する種々の生体機能と摂取可能な食品特性との関連に関する知見の不足がその理由の一つと考えられる。

著者らは食品テクスチャーに対する感受性に着目し、摂食動作に及ぼす影響を検討してきた。本研究では、液体嚥下時における咽頭部の液体移送に及ぼす影響を、超音波画像法を用いて検討した。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

若年健常者 28 名（男性 13 名、女性 15 名、平均年齢  $26.4 \pm 4.8$  歳）を対象とした。本研究は東北大学大学院歯学研究科研究倫理委員会の承認（承認番号 34976）を受けた。

##### 2. 舌嚥感受性の評価

Ito ら<sup>1)</sup>に倣い、8 段階の濃度のキシランタンガム（ダマになりにくいキシランタン、ユニテックフーズ）水溶液（濃度の昇順に試料 1~8 と呼称）を用い、折り返し 4 回の階段法により試料 8 と識別可能な最大濃度の試料を求め、その

試料番号を、当該被験者の舌嚥感受性に関する感受性スコア（数字が大きいほど鋭敏）とした。

##### 3. 咽頭通過時の食品動態の計測

液体試料嚥下時の試料の咽頭通過時の食品動態を、超音波画像診断装置（Aplio flex、CUS-AFL100、キャノンメディカル）を用い、パルスドプラ法にて評価した。

レジンブロックを用いてリニアプローブ（7 MHz）を咽頭に向けて仰角  $30^\circ$  で位置づけ、Bモードの横断走査により梨状窩、甲状軟骨および総頸動脈を描出後、カラードプラモードにて水嚥下時に色の変化を認めた部分にドブラゲート（幅 1.0 mm）を設けて、流速スペクトル画像を得た（図 1）。

水（い・ろ・は・す、コカ・コーラ）ならびにそれにキシランタンガム（同上）を 3 段階の濃度（1.0、1.5、2.0 wt%）で溶解した試料を用い、6.0 ml 嚥下時の流速スペクトルから、試料の咽頭通過最大速度  $V_{max}$  (m/s)、咽頭通過平均速度  $V_{mean}$  (m/s)、咽頭通過時間 PTT (sec) を計測した。また流速スペクトル画像から流速スペクトル面積 SA を算出した。同一濃度の試料について、20 回の試行を反復した。

##### 4. 統計解析

舌嚥の濃度による傾向性検定には Jonckheere-Terpstra 検定を、群間比較には Wilcoxon rank sum test または Steel-Dwass test を行った。統計解析には JMP®Pro (ver.17.2.0、SAS) および EZR (ver.1.68 based on R ver.4.3.1) を用い、統計学的有意水準は 5%未満とした。

### III. 結果および考察

#### 1. とろみ感受性スコア

とろみ感受性スコアは最高値の 7 を示す者が最多で、中央値である 6 以上 (17 名) を高感度群、5 未満 (11 名) を低感度群に分類した。

#### 2. 試料の咽頭通過時の食品動態

試料のキサンタンガム濃度の上昇に従って Vmax、Vmean、SA は低下傾向を認め、(p for trend < 0.05)、一部群間において有意差を認めた。一方、PTT は傾向性を認めなかった (図 2)。とろみ調整食品の添加により液体食品の咽頭通過速度の低下ならびに通過速度の変動幅の減少効果があると報じられており、本研究はそれを追認した。

#### 3. とろみ感受性と咽頭通過時の食品動態

とろみ感受性の高感度群、低感度群に分けて同様に傾向性検定を行ったところ、いずれの群でも試料のキサンタンガム濃度の上昇に従って Vmax、Vmean、SA は低下傾向を認めた (p for trend < 0.05) が、PTT は傾向性を認めなかった。

一方、各 20 回の嚥下試行結果から算出した Vmax、Vmean、PTT、SA の標準偏差について 2 群間比較を行ったところ、キサンタンガム濃度 2.0wt%における PTT の標準偏差は、低感度群が高感度群よりも有意に大きかった (図 3)。この結果は、同一試料を 20 回反復嚥下させる試行において、低感度群における試料の咽頭通過時間の変動幅が高感度群に比べてより大きいことを示している。キサンタンガムの添加は咽頭通過速度の低下や変動幅を減少させることで嚥下の安全性に資するが、その一方で濃度 1.0wt%以上では水と比較して「飲みこみやすさ」を有意に損なうとも報じられており、その原因として付着性の上昇が指摘されている<sup>2)</sup>。本研究の知見から、とろみ感受性の良否が液体食品の物性把握の正確性に影響を及ぼし、物性に見合った嚥下運動制御の実現可能性に影響した結果、感受性の低い群で咽頭通過時間の変動幅の増大を招いた可能性が推察された。

本研究の結果は、摂食嚥下機能の評価においてテクスチャー知覚の正確性を評価することの必要性を示唆するものと考えられた。

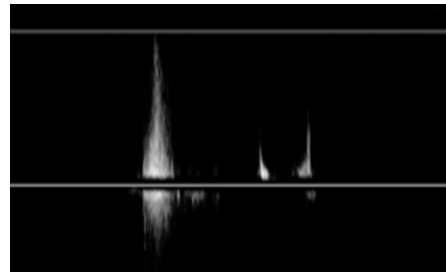


図1.流速スペクトル画像の一例

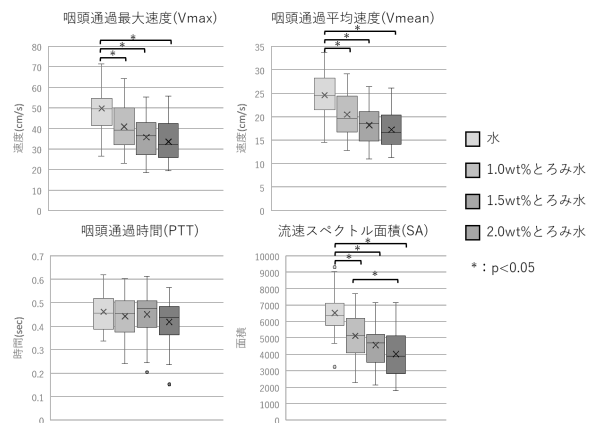


図2.キサンタンガム濃度別の咽頭通過時の食品動態

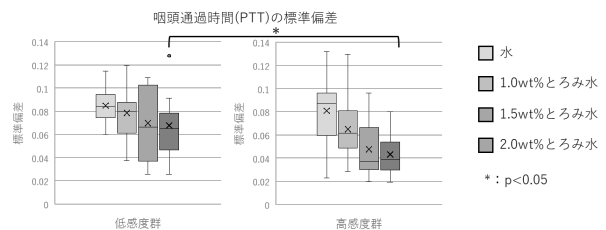


図3.とろみ感受性群ごとの各試料 20 回嚥下時の PTT の標準偏差

### IV. 引用文献

- 1) Ito Y, Tanaka Y, Daidoji A, et al. Relationship between texture perception and oral function: A preliminary study in young, healthy adults. J Oral Rehabil 2024; 51(7): 1229-1235
- 2) 出戸綾子, 江頭文江, 栢下淳. キサンタンガム系の市販とろみ調整食品の使用方法に関する研究-液体に添加する場合-. 日摂食嚥下リハ会誌 2008; 12(3): 197-206.

【 協 賛（ 企業展示 ） 】

株式会社伊藤園

株式会社吉野家

株式会社フードケア

【 協 賛（ 広 告 ） 】

川本産業株式会社

株式会社ジーシー

株式会社大塚製薬工場

ニュートリー株式会社

ライオン株式会社

株式会社ヨシダ

森永乳業クリニコ株式会社

メディア株式会社

日本顎口腔機能学会 第 72 回学術大会の開催にあたり、  
上記の企業から多大なご協力を賜りました。ここに記し、心より御礼申し上げます。

日本顎口腔機能学会 第 72 回学術大会  
大会長 戸原 玄, 準備委員長 中川量晴, 実行委員長 吉見佳那子



お口の保湿・清掃・リハビリを  
トータルサポートします。

口腔ケアの手順 動画配信中!



<https://www.youtube.com/watch?v=k7vtQnnKtlw&t=1s>



NEW

口腔ケアジェル  
コーヒー風味

口腔化粧品



口腔ケア保湿ジェルに、コーヒー風味が新登場!

垂れにくいのに、スッと伸びる  うるおい長持ち

**川本産業株式会社**  
本社 / 大阪市中央区谷町2丁目6番4号

●お客様相談窓口 ☎06-6943-8956  
(10:00~17:00 月~金 ただし祝日を除く)

<https://www.kawamoto-sangyo.co.jp>

充填・支台築造用ファイバー強化型フロアブルコンポジットレジン

# エバーエックス フロー<sup>®</sup>

保険適用

ショートファイバー配合により象牙質に近い物性を有するデンチンリプレース材料

New



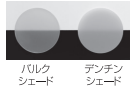
コンポジットレジン充填、支台築造  
どちらにも使用可能

適度なチキソトロピー性を付与した  
使いやすいペースト性状

歯質や材料自体の破折リスクを低減

2つのシェードをラインナップ

色調 ● 2色=バルク、デンチン  
包装 ● 1歯(各色): シリンジ 3.7g (2.0mL) 1本、  
フィリングチップⅢ プラスチック3個、  
フィリングチップ用キャップ1個、テクニクガイド1部



GC友の会  
詳細・入会はこちら



## ジーシーの独自技術 Optimal Aspect Ratio(OAR) テクノロジー

# 強さのひみつは ショートファイバー



SEM画像提供:  
Lippo Lassila先生(University of Turku, Finland)



STOP

ショートファイバー配合による高い破壊韌性により、クラックの伝播を抑制!  
歯質や材料自体の破折リスクの低減が期待できます。



製品の詳細は  
こちら

発売元 株式会社 ジーシー / 製造販売元 株式会社 ジーシーデンタルプロダクツ  
東京都文京区本郷3丁目2番14号 愛知県春日井市鳥居松町2丁目285番地

歯科充填用コンポジットレジン/歯科用支台築造材料  
ジーシー エバーエックス フロー  
管理医療機器 306AKBZX00025000

カスタマーサービスセンター お客様窓口 ☎ 0120-416480 受付時間 9:00a.m.~5:00p.m. (土曜日、日曜日、祝日を除く)  
※アフターサービスについては、最寄りの営業所へお問い合わせください。 <https://www.gc.dental/japan/>  
支店 ●東京 (03)3813-5751 ●大阪 (06)4790-7333 営業所 ●北海道 (011)729-2130 ●東北 (022)207-3370 ●名古屋 (052)757-5722 ●九州 (092)441-1286

\*掲載の内容は2024年9月現在のものです。\*会社名、製品名等は商標または登録商標です。

# 体が知ってる大切な水と電解質



## 軽度から中等度の脱水症に。経口補水液 OS-1 オーエスワン シリーズ



**POINT 1**  
消費者庁から許可された  
特別用途食品個別評価型  
病者用食品です。



**POINT 2**  
乳幼児から高齢者の軽度  
から中等度までの脱水症  
に適しています。



**POINT 3**  
感染性腸炎・感冒による下痢・  
嘔吐・発熱、高齢者の経口摂取  
不足、過度の発汗を原因とし  
た脱水症にご利用ください。



**POINT 4**  
脱水を伴う熱中症にも  
ご利用いただけます。



**POINT 5**  
オーエスワンゼリーは、そしゃ  
く・えん下困難な場合にも用  
いることができますが、医師と  
ご相談の上、ご利用ください。

<p>(オーエスワン/オーエスワン アップル風味/オーエスワンゼリーが許可を受けた表示内)オーエスワン/オーエスワン アップル風味/オーエスワンゼリーは、脱水症のための食事療法(経口補水療法)に用いる経口補水液です。軽度から中等度の脱水症における水・電解質の補給、維持に適した病者用食品です。下記の状態等を原因とした脱水症の悪化防止・回復、脱水症の回復後も下記の状態等における水・電解質の補給、維持にご利用ください。</p> <p>●感染性腸炎、感冒による下痢・嘔吐・発熱 ●高齢者の経口摂取不足 ●過度の発汗 また、脱水を伴う熱中症にもご利用ください。</p> <p>(さらにオーエスワンゼリーが許可を受けた表示内容)オーエスワンゼリーは、そしゃく・えん下困難な場合にも用いることができますが、医師とご相談の上、ご利用ください。</p> <p>病者用食品とは、特別用途食品のうち特定の疾病のための食事療法上の期待できる効果の根拠が医学的、栄養学的に明らかにされている食品として消費者庁が許可した食品です。</p>	<p>(摂取上の注意)下記の日当たり目安量を参考に、脱水状態に合わせて適宜増減してお飲みください。</p> <table border="1"> <tr> <td>学童～成人(高齢者を含む)</td> <td>500～1000mL(g)/日</td> </tr> <tr> <td>幼児</td> <td>300～600mL(g)/日</td> </tr> <tr> <td>乳児</td> <td>体重1kg当たり 30～50mL(g)/日</td> </tr> </table> <p>注)オーエスワンゼリーの場合は、単位が(g)となります。 医師から脱水症の食事療法として指示された場合にお飲みください。医師、薬剤師、看護師、管理栄養士、登録販売者の指導に従ってお飲みください。食事療法の素材として適するものであっても、多く飲用することによって原疾患が治癒するものではありません。</p>	学童～成人(高齢者を含む)	500～1000mL(g)/日	幼児	300～600mL(g)/日	乳児	体重1kg当たり 30～50mL(g)/日
学童～成人(高齢者を含む)	500～1000mL(g)/日						
幼児	300～600mL(g)/日						
乳児	体重1kg当たり 30～50mL(g)/日						

OS-1 LINE 公式アカウント友だち募集中!  
友だち追加はこちら



詳しい商品情報 OS-1 検索  
公式サイトはこちら



販売者 株式会社大塚製薬工場  
販売提携 大塚製薬株式会社  
OS-1に関するお問い合わせ先:(株)大塚製薬工場 お客様相談センター  
0120-872-873



# 嚥下困難な方への 食事指導では、 このマークを紹介しましょう!

患者様が適した食品を選びやすくなります。

嚥下障害をお持ちの方やご家族への食事指導の際には、  
嚥下困難者に適した食品につけられるマークを目印に、  
食品を紹介してはいかがでしょうか?

患者様やご家族が適した食品を選びやすくなります。



えん下困難者用食品



スマイルケア食



3種も追加!

ニュートリーは、特別用途食品「えん下困難者用食品」、「スマイルケア食」を多数取り揃えています。

**NÜTRI:** ニュートリー株式会社

本社 / 〒510-0013 三重県四日市市富士町1-122

<http://www.nutri.co.jp>

お問い合わせ先 TEL.0120-219-038

2019年1月作成 57-0136



おくち育  
OKUCHI-IKU

子どもの歯の未来を決めるのは、いまだ。

今日を愛する。  
LION

# 噛む力を育てて 歯ならびの 土台づくりをしませんか？

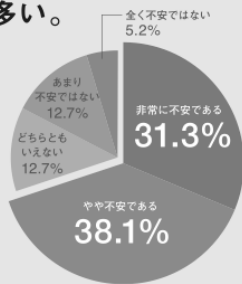
大好評！

事実！子どもの歯ならびに不安を持っている人は多い。

子どもの歯並びに不安を感じている

69%

※小2～小5の子どものもつ親  
n=804(22年9月ライオン調べ)



なぜ、歯ならびには噛む力が大事？  
歯ならびの土台をつくる2つの要素

あごの発達

あごの発達を促し、  
歯が生える  
スペースをつくる

圧力の  
バランス

内側と外側の  
圧力のバランス

歯ならびには、土台となるあごの発達が影響。  
だから、「日々の過ごし方」次第でも変わるんです。

そこで

お子さまが楽しく自ら進んで噛む力を育める  
プログラム好評発売中！



か  
噛もっと！



JAPAN DIRECT AWARD 2024の  
[プロダクト部門]を  
受賞しました！

主催：一般社団法人にっぽんD2C応援委員会

噛もっと！ガミで噛む力が変化することを確認！

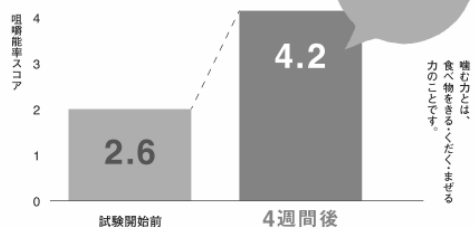
ガミを噛み続けることで4週間後に  
噛む力が1.6倍向上！

n=26 mean±SE\*\*p<0.01 wilcoxonの符号不順位検定  
※1 小学1年～6年生(6～12才)の男女26名に対し、噛もっと！ガミを2枚/日摂取させ、試験開始前、  
試験開始4週間後の噛む力の評価指標の1つである咀嚼能率を測定。開始前後で有意に上昇。  
試験開始前と比較して、咀嚼能率は1.6倍に上昇。(2023年ライオン調べ)

ライオン株式会社  
〒111-8644 東京都台東区蔵前1-3-28  
お問合せ先 0120-092-219



噛む力の変化



1.6倍

YOSHIDA

# Oramo<sup>bf</sup>

口腔機能モニター Oramo-bf

その場ですぐに「数値」がわかる

## 歯科用咬合力計



2つの検査で使える! 保険適用

1	有床義歯 咀嚼機能検査	保険点数 <b>130点</b>	2	口腔機能低下症	保険点数 <b>130点</b>



デモ・見積もり  
依頼はこちら

検査は簡単3ステップ、約1分!

▼  
QRコード  
読み取り



◎販売名: 口腔機能モニター Oramo-bf ◎一般的名称: 歯科用咬合力計

◎届出番号: 23B2X10022000004(一般 特許)

※「Oramo」「オラモ」および「OramO」ロゴは住友理工株式会社の商標です。

◎販売元: <青> 株式会社 **ヨシタ** 東京都台東区上野7-6-9 Tel:0800-170-5541(コンタクトセンター)

◎製造販売元: 住友理工株式会社

とろみ調整食品



飲み込みにくいと感じる方が、  
おいしく、楽しく炭酸飲料を摂取するために

詳細は  
使用法の  
ページ  
をご覧ください



コーラ



ノンアルコール  
ビール



ジンジャー  
エール



<< お問い合わせ先 >>

○商品に関して



森永乳業クリニコ株式会社

○注文に関して



株式会社 **ヨシタ**

〒110-8507  
東京都台東区上野 7-6-9



0800-170-5541 (コンタクトセンター)

# UPDATE

## 全6回 摂食嚥下

摂食嚥下の基本から  
最新の臨床や知見まで、  
手軽に学べる動画コンテンツ

患者さんの物理的および時間的な  
前後関係を言語情報として立体的に捉えることで、  
今まで見えなかったことが見えてくる！



座長 戸原 玄 先生  
東京科学大学 教授



お問い合わせ先：メディア株式会社 IOCIL 運営事務局  
E-mail: support@iocil.jp TEL: 03-6891-7110

<https://iocil.jp/shop/S0041/S000921/>

詳細・お申込はこちら>

日本顎口腔機能学会 第72回学術大会  
プログラム・事前抄録集

---

発行日 2024年11月30日  
編集・発行 〒113-8510 東京都文京区湯島 1-5-45  
東京科学大学 大学院医歯学総合研究科 摂食嚥下リハビリテーション学分野内  
日本顎口腔機能学会 第72回学術大会事務局