

日本歯科医学会認定分科会

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会

71st Scientific Meeting of the Japanese Society of Stomatognathic Function

プログラム・事前抄録集

Program and Abstracts

2024（令和6）年4月13日（土）・14日（日）

2024/04/13 Sat - 04/14 Sun

主 管

大阪大学 大学院歯学研究科 口腔生理学講座

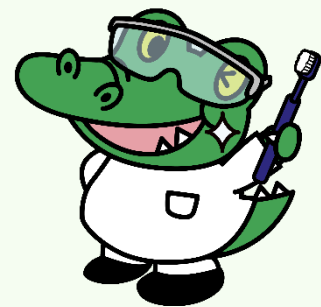
大 会 長 加 藤 隆 史

準備委員長 片 桐 綾 乃

Osaka University Graduate School of Dentistry
Department of Oral Physiology

President Takafumi KATO

Executive Committee Chair Ayano KATAGIRI



大阪大学
公式マスコットキャラクター
「ワニ博士」

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会 ご案内

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会を下記の通り開催いたします。
多数の皆さまのご参加をお待ちしております。

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会

日 時 2024（令和6）年 4月 13日（土） 受付開始 09:30

4月 14日（日） 受付開始 08:50

会 場 大阪大学大学院歯学研究科 D棟4階 大講義室

（大阪府吹田市山田丘1-8）

日本顎口腔機能学会 常任理事会・理事会

日 時 2024（令和6）年 4月 12日（金）17:00 受付開始 16:45

会 場 大阪大学大学院歯学研究科 D棟4階 大講義室

（大阪府吹田市山田丘1-8）

大 会 長 加 藤 隆 史

準備委員長 片 桐 綾 乃

連 絡 先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘1-8

大阪大学大学院歯学研究科口腔生理学講座内

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会事務局

Tel/Fax 06-6879-2882

Email jssf71th@gmail.com

◆ 学術大会に参加される皆さまへ

1. 本大会の参加費は、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・研修医・学部学生は、参加申し込みの際に身分証の呈示をお願い致します（当日会場受付にて）。
2. 講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。発表者の著作権を侵害した場合は、法的に罰せられることがあります。
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、または出口左側に貼付する 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. 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。
5. クロークは、4 月 13 日（土）9:30 ～ 17:20、4 月 14 日（日）8:50 ～ 13:00 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。ご了承ください。
6. 大学院歯学研究科を含む吹田キャンパス内は、すべて禁煙です。

◆ 演者の皆さまへ

1. ご自身の PC を用いて、発表してください。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。また、AC 電源アダプターをご持参ください。
2. プロジェクターとの接続端子は、**HDMI 端子**になります。ご使用の PC に上記の映像出力端子が無い場合、必ず**変換コネクタをご用意ください**。
3. PC 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。
4. ご自身の発表の 20 分前（休憩を挟まずに連続する演題の場合は、最初の演題の 20 分前）までに、ご持参のバックアップデータを PC データ受付に提出してください。合わせて、PC の設定確認を行います。
5. 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。発表スライド中にて 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。
6. 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。
7. プロジェクターへの接続は、会場担当者が行います。

- 抄録内容に訂正がある場合は、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。
- 次演者は、前演題の終了前までに次演者席（会場内マップ参照）にお越しください。

※ **一般口演 発表者の皆さまへ**

- 受付にて、学術大会優秀賞口演評価用紙（ご自身の演題を除く 8 演題を評価）を受け取ってください。最終演題終了後すぐに、受付へご提出ください。
- 一般口演は、発表 15 分、質疑応答 15 分です。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。

◆ **座長の皆さまへ**

次座長は、前演題の終了前までに次座長席（会場内マップ参照）にお越しください。

◆ **懇親会のお知らせ**

日 時 2024（令和 6）年 4 月 13 日（土） 17:30 ～ 19:00

会 場 大阪大学吹田キャンパス ポプラ通り福利会館 2 階

NSSOL Café （歯学研究科から徒歩 3 分）

会 費 一般 4,000 円 大学院生・研修医・学部学生 1,000 円

※ 当日、学術大会参加申込とともにお申し込みください。

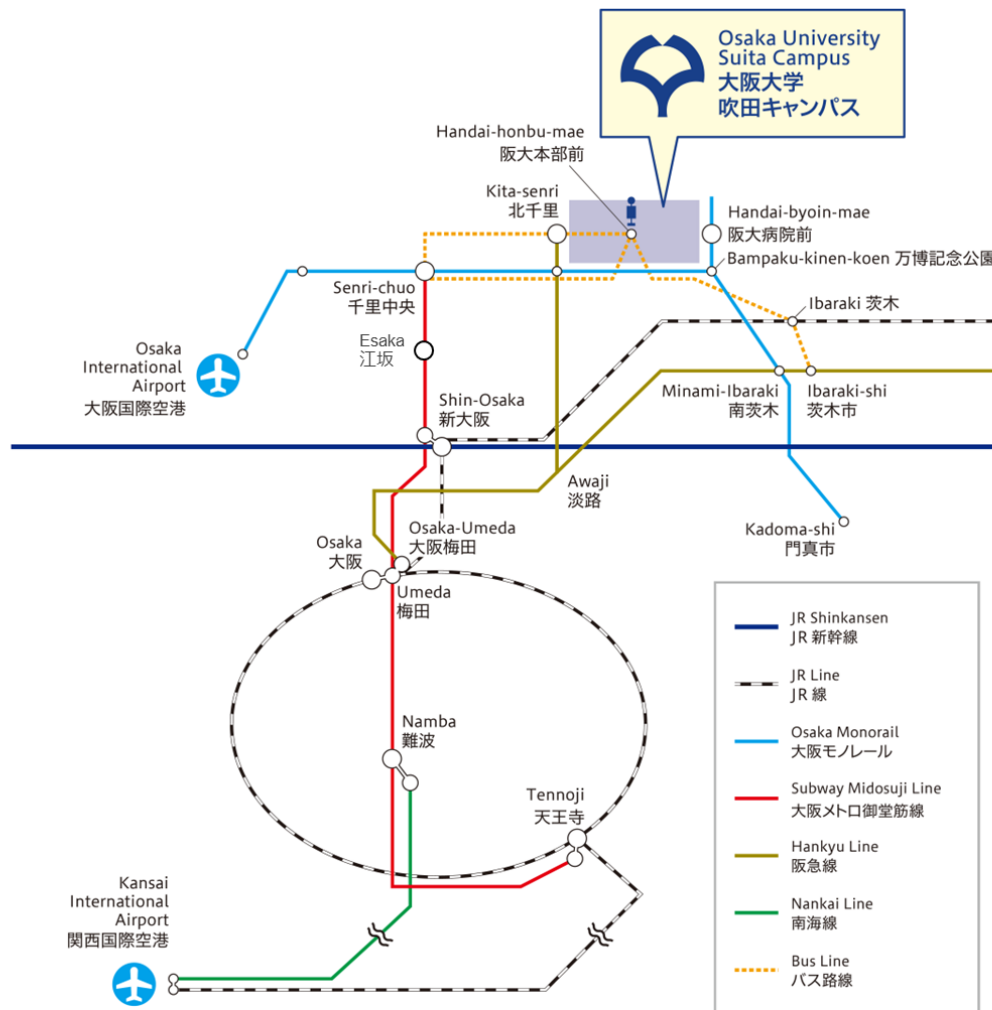
◆ **感染対策について**

- 手洗い、アルコールによる手指消毒、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。
- 歯学研究科 D 棟（学術大会会場）でのマスクの着用は、個人の判断に委ねます。
 - * 歯学研究科の他棟ではマスクの着用が必須となります。
 - * 歯学部附属病院への立ち入りはご遠慮ください。
 - * 昼食・休憩時間に医学部附属病院に入る場合、マスクは必須となります。
- 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。

交通アクセス 会場へのアクセス

◆ 会場 大阪大学吹田キャンパス 大学院歯学研究科 D 棟 4 階 大講義室

(大阪府吹田市山田丘 1-8) <https://www.dent.osaka-u.ac.jp/access>



最寄り駅からのアクセス

Access from the Nearest Station

🚗 車：阪急電車千里線「北千里駅」(終点)下車
東へ徒歩約 25 分

🚗 モノレール：大阪モノレール「阪大病院前駅」下車
徒歩約 15 分

🚗 バス：近鉄バス「阪大本部前」下車
徒歩約 5 分
JR茨城駅・阪急茨木市駅発
阪大病院方面行
※ 阪急バス 千里中央発
土日祝の運行は廃止されました。

🚗 Train (Hankyu Line) : About 25' east on foot from (Kita-Senri) ,
Hankyu Senri line.

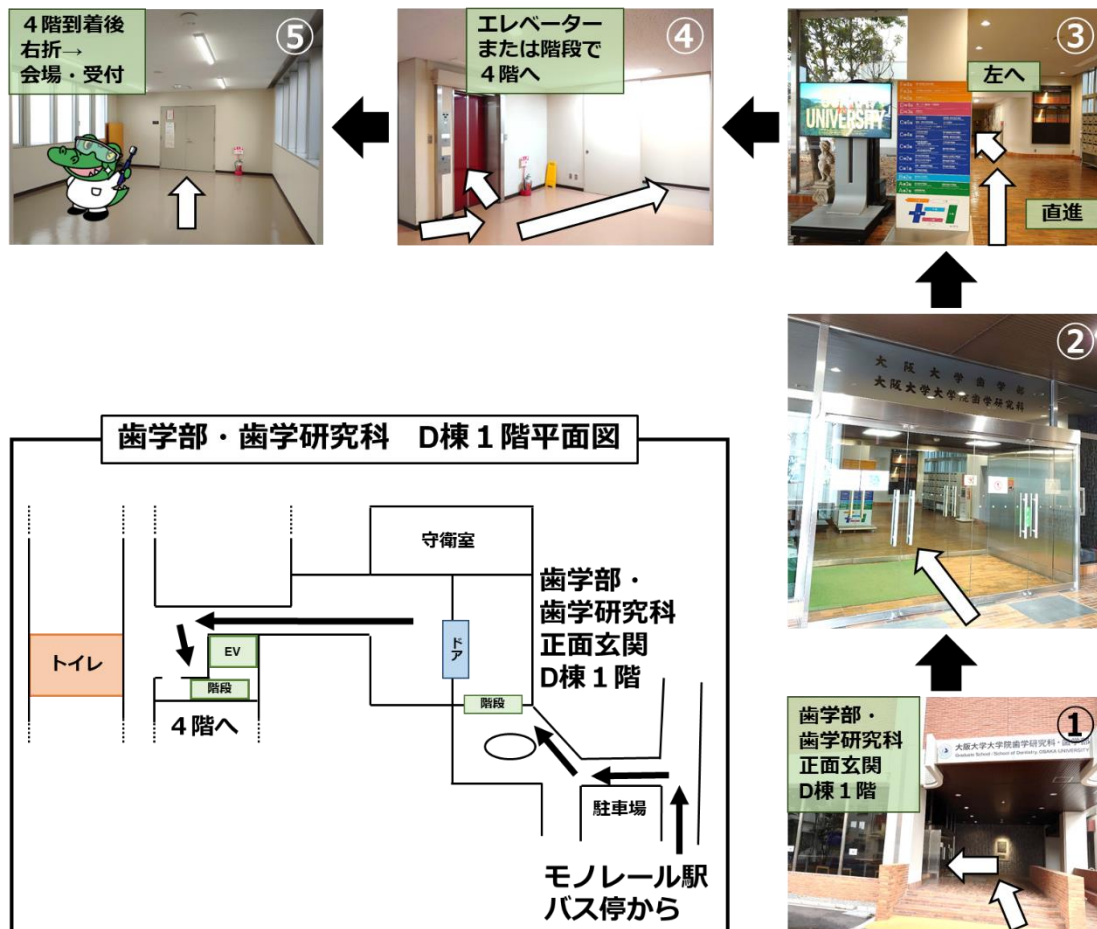
🚗 Osaka Monorail : About 15' west on foot from (Handai-
Byoin-Mae).

🚗 Bus : About 15' west on foot from (Handai-Honbu-Mae)
Kintetsu Bus
・ From (Ibaraki-shi (Hankyu-line)) via (Ibaraki (JR-
line)) bound for (Handai-Honbu-Mae)

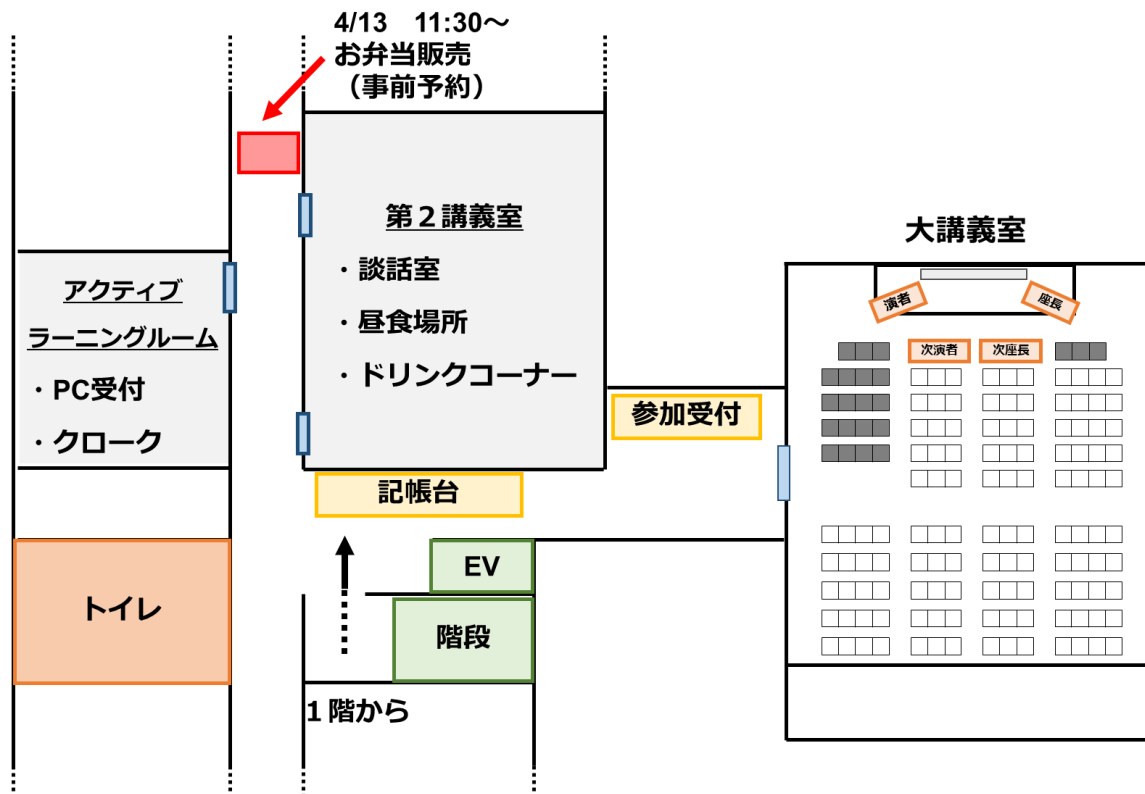
◆ モノレール阪大病院前駅・バス停阪大本部前→歯学部・大学院歯学研究科



◆ 歯学部・大学院歯学研究科正面玄関 D棟1階 → D棟4階 大講義室



会場内マップ（歯学部・歯学研究科 D 棟 4 階）



キャンパス内 昼食場所マップ



懇親会のご案内

【日時】 2024（令和6）年4月13日（土） 17:30 ～ 19:00

【会場】 大阪大学吹田キャンパス ポプラ通り福利会館2階

NSSOL Café （歯学研究科から徒歩3分）

【会費】 一般 4,000 円 大学院生・研修医・学部学生 1,000 円

※ 当日、学術大会参加申込とともにお申し込みください。



日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会 プログラム

【 1日目 2024（令和6）年 4月 13日（土） 】

09:30 ～ 開場および受付開始

09:55 ～ 10:00 開会の辞 大会長 加藤 隆史（大阪大学）

10:00 ～ 10:30 セッション1 一般口演 ① 座長 萬田 陽介 先生（岡山大学）
グミゼリー摂取時において香料含有量の違いが嚥下閾に与える影響
○山田 果歩¹⁾、大川 純平¹⁾、Ma Therese Sta. Maria¹⁾、
Aye Mya Mya Khaing¹⁾、Min Thu Ya¹⁾、小野 高裕²⁾、堀 一浩¹⁾
1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野
2) 大阪歯科大学高齢者歯科学講座

10:30 ～ 11:00 セッション1 一般口演 ② 座長 萬田 陽介 先生（岡山大学）
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

11:00 ～ 11:30 セッション1 一般口演 ③ 座長 壇辻 昌典 先生（昭和大学）
ラットを用いた食品テクスチャー認知の評価
○中富 千尋、小野 堅太郎
九州歯科大学生理学分野

11:30 ～ 12:30 休憩

12:30 ～ 13:30 総会

13:30 ～ 13:40 休憩

13:40 ～ 13:50 表彰式 第70回学術大会優秀賞 2023年度学会賞

13:50 ～ 14:20 2023年度学会賞 受賞者講演 座長 服部 佳功 先生（東北大学）
顎口腔機能を考えた摂食嚥下機能研究
真柄 仁 先生
新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部

14:20 ～ 14:50 韓国顎口腔機能・咬合学会 KASFO 招待講演
座長 藤澤 政紀 先生（明海大学）
Back to the future: the Age of Digital Articulators
Associate Clinical Professor Jaeyoung Kim (DDS, DMSc)
Yonsei University Dental Hospital Prosthodontics Department

14:50 ～ 15:00 休 憩

15:00 ～ 16:00 第 69 回 学術大会優秀賞受賞者企画シンポジウム

企画者 門脇 温人 先生（岩手大学）
浦田 健太郎 先生（日本大学）
座 長 門脇 温人 先生（岩手大学）

触覚の主観性と身体性に基づく応用技術

田中 由浩 教授

名古屋工業大学大学院／稲盛科学研究機構

16:00 ～ 16:10 休 憩

16:10 ～ 17:10 特 別 講 演

座長 加藤 隆史 先生（大阪大学）

子どもの顎口腔～睡眠～発達 –あるべき歯科小児科連携を目指して

谷池 雅子 特任教授（常勤）

大阪大学 大学院連合小児発達学研究科

17:30 ～ 19:00 懇 親 会 （大阪大学吹田キャンパス内 NSSOL Café）

【 1 日目 2024年4月13日（土） 】

09:30～ 開 場
09:55～10:00 開 会 式
10:00～11:30 一般口演 セッション 1（①②③）
11:30～12:30 休 憩
12:30～13:30 総 会
13:30～13:40 休 憩
13:40～13:50 表 彰 式
13:50～14:20 2023年度学会賞 受賞者講演
14:20～14:50 韓国顎口腔機能・咬合学会KASFO
招待講演
14:50～15:00 休 憩
15:00～16:00 学術大会優秀賞受賞者企画
シンポジウム
16:00～16:10 休 憩
16:10～17:10 特 別 講 演
17:30～19:00 懇 親 会

【 2 日目 2024年4月14日（日） 】

08:50～ 開 場
09:10～10:40 一般口演 セッション 2（④⑤⑥）
10:40～10:50 休 憩
10:50～12:20 一般口演 セッション 3（⑦⑧⑨）
12:20～12:30 顎口腔機能セミナー アナウンス
12:30～12:40 第71回学術大会優秀賞発表
閉 会 式

【 2日目 2024（令和6）年 4月 14日（日） 】

08:50 ～ 開場および受付開始

09:10 ～ 09:40 セッション2 一般口演 ④ 座長 山田 雅治 先生（大阪大学）
光遺伝学を用いたセロトニン神経の制御による咀嚼運動の変化
○壇辻 昌典¹⁾、望月 文子¹⁾、中山 希世美¹⁾、中村 史朗¹⁾、井上 富雄^{1), 2)}
1) 昭和大学歯学部口腔生理学講座
2) 京都光華女子大学短期大学部

09:40 ～ 10:10 セッション2 一般口演 ⑤ 座長 大川 純平 先生（新潟大学）
咀嚼しやすい発酵漬物による腸内細菌叢変化の解析
○真山 達也、中川 量晴、吉見 佳那子、山口 浩平、戸原 玄
東京医科歯科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

10:10 ～ 10:40 セッション2 一般口演 ⑥ 座長 大川 純平 先生（新潟大学）
高齢者に対する新規口腔リハビリテーションの検討
○石井 優貴、飯田 崇、山川 雄一郎、岩田 好弘、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

10:40 ～ 10:50 休憩

10:50 ～ 11:20 セッション3 一般口演 ⑦ 座長 中川 量晴 先生（医科歯科）
肥満と咀嚼関連パラメータの関係性
○山本 梨絵、高岡 亮太
大阪大学大学院歯学研究科 クラウンブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座

11:20 ～ 11:50 セッション3 一般口演 ⑧ 座長 高岡 亮太 先生（大阪大学）
負荷試験時の重心動揺と頭頸部筋活動
○柴垣 あかり¹⁾、富田 洋介²⁾、鈴木 善貴¹⁾、大倉 一夫¹⁾、新開 瑞希¹⁾、
小澤 彩¹⁾、谷脇 竜弥¹⁾、吉原 靖智¹⁾、松香 芳三¹⁾
1) 徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野
2) 高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科

11:50 ～ 12:20 セッション3 一般口演 ⑨ 座長 高岡 亮太 先生（大阪大学）
高齢者における視覚と味覚の感覚間協応とそれが食品選択に与える影響
○金井 亮太、山口 浩平、吉見 佳那子、中川 量晴、戸原 玄
東京医科歯科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

12:20 ～ 12:30 顎口腔機能セミナー2024 アナウンス

12:30 ～ 12:40 第71回学術大会優秀賞 発表
閉会の辞 次期大会長 戸原 玄 先生（東京医科歯科大学）

MEMO

MEMO

【抄 録】

特 別 講 演

2024年 4月13日（土） 16:10 ～ 17:10

子どもの顎口腔～睡眠～発達 ーあるべき歯科小児科連携を目指して

谷池 雅子 特任教授 （大阪大学 大学院連合小児発達学研究科）

第69回学術大会優秀賞受賞者企画シンポジウム

2024年 4月 13日（土） 15:00 ～ 16:00

触覚の主観性と身体性に基づく応用技術

田中 由浩 教授 （名古屋工業大学大学院／稲盛科学研究機構）

2023年度 学会賞受賞者講演

2024年 4月 13日（土） 13:50 ～ 14:20

顎口腔機能を考えた摂食嚥下機能研究

真柄 仁 先生 （新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部）

韓国顎口腔機能・咬合学会KASFO 招待講演

2024年 4月 13日（土） 14:20 ～ 14:50

Back to the future: the Age of Digital Articulators

Associate Clinical Professor Jaeyoung Kim (Yonsei University)

特 別 講 演

2024 年 4 月 13 日 (土) 16:10 ~ 17:10

子どもの顎口腔～睡眠～発達

ーあるべき歯科小児科連携を目指して

谷池 雅子 特任教授 (常勤)

大阪大学 大学院連合小児発達学研究所



【 要 旨 】

海外の複数のコホート研究は、幼少時の短時間睡眠等の睡眠の問題は後年の多動衝動性や情緒障害のリスクを上げると報告しているが、日本の子どもの睡眠時間は世界一短いと言われている。幼少児の睡眠の重要性については養育者はもとより、小児科医にも十分に認知がされていると言えず、養育者が指導を受ける機会も少ない。この課題に対応すべく、私たちは1歳半児を対象とした双方向性睡眠啓発アプリ“ねんねナビ®”を開発し、その睡眠習慣改善への有効性を報告してきた。

一方、昔ながらのう歯治療に加えて矯正治療を受ける子どもが増加するなど、小児歯科領域は広がっており、子どもの睡眠のスクリーニングの担い手として歯科医の存在がますます重要になっている。例えば、閉塞性睡眠時無呼吸(OSA)に関しては、いびきを訴える養育者は稀であるため小児科医からの紹介は少ないが、顔面・口腔のリスク因子による新生児期からの OSA は口腔外科にて治療されていることが多いなど、歯科から睡眠専門外来に紹介いただくことは多い。大阪大学大学院歯学研究科小児歯科学講座では、子どもの口腔機能の観察や、質問紙を用いた横断的研究により、幼児の口腔機能、睡眠と発達間に有意義な相関を見出しており、口腔機能や睡眠障害への適切な介入が発達予後を改善する可能性が示されている。

さらに小児睡眠治療にはまだまだ解決すべき課題が多く、例えば、子どもの OSA の治療の第一選択はアデノイド・扁桃摘出術であるが、症状の消失に至らない子どもに対する治療法についてはコンセンサスはない。完治に至らないまま終診となる、または、持続陽圧呼吸療法、抗炎症治療等の治療が行われている現状だが、矯正治療、口腔外科治療の可能性に期待が高まっており、臨床研究の遂行が望まれる。当日は、歯科・小児科連携は子どもの発達を担保するという共通認識を形成するために私たちの研究成果を中心にお話したい。

【ご略歴】

昭和 58 年 大阪大学医学部医学科卒業、大阪大学医学部附属病院研修医（小児科）
昭和 59 年 大阪警察病院小児科医員
平成 4 年 米国ノースカロライナ大学病理部神経病理学教室ポスドク
平成 6 年 大阪大学助手医学部（小児科学教室）
平成 14 年 大阪大学講師医学部（小児発達医学教室）
平成 16 年 大阪大学医学系研究科助教授
平成 18 年 大阪大学医学系研究科子どものころの分子統御機構研究センター
環境関連分子解析部門 特任教授
平成 21 年 大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究科 教授
平成 28 年 大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究科 研究科長
令和 3 年 大阪大学総長補佐（共創機構担当）
令和 5 年 大阪大学連合小児発達学研究科特任教授（常勤）

第 69 回学術大会優秀賞受賞者企画シンポジウム

2024 年 4 月 13 日 (土) 15:00 ~ 16:00

【企画者】

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)

学術大会優秀賞 授賞テーマ

「動的刺激による舌の知覚機能評価システムの開発」

浦田 健太郎 (日本大学歯学部歯科補綴学第 I 講座)

学術大会優秀賞 授賞テーマ

「老化による口腔粘膜疼痛感受性変化に対する免疫応答の役割」

【企画要旨】

第 69 回学術大会では受賞者 2 名が、「口腔粘膜の感覚」を共通のテーマとして発表させていただいた。舌をはじめとした口腔粘膜は、日常的に様々な刺激を受容し、触覚や痛覚を含む多様な感覚を生じる組織である。この口腔粘膜感覚を主観的あるいは客観的に評価した研究はこれまでにも多く発表されているが、もし「感覚を他者と共有する」手法が確立されれば、日常生活のみならず医療や研究の場においても様々な恩恵が得られることは想像に難しくない。例えば、疼痛や違和感などの身体の異常の発見や、その状態の把握は容易となり、また生体機能を評価する精度も大きく向上するであろう。生体における特殊感覚の共有に注目すると、映像や音声といった視覚と聴覚の共有による他者とのオンラインコミュニケーションが一般化している現状であり、また嗅覚においては、最新の研究によって医療向けの装置 (NOS-DX1000、SONY) が製品化されているように、様々な臭いの再現によって他者との共有が可能となってきた。さらに味覚では、電気刺激を応用した研究成果 (宮下芳明研究室、明治大学) により、味覚の増強や個人が得た味覚を再現しネットワーク越しに他者と共有することが可能になりつつある。特殊感覚だけでなく、痛覚や温冷覚、触覚などの体性感覚においては、注目すべきことに皮膚に装着したセンサーによる振動の計測を応用することで、個人が物体に触れた際の触覚を他者と共有することが可能となっている。今回、この触覚の共有における研究の第 1 人者であり「ゆびレコーダー」 (株式会社テック技販) の開発に携わられた名古屋工業大学の田中由浩先生にご登壇いただく。本公演を通して、最新の感覚共有についての面白さを是非体感して頂き、感覚共有のメカニズムと課題、また、顎口腔系の感覚における他者との共有への応用の可能性についても、会場の皆様で多くの議論ができればと考えている。

触覚の主観性と身体性に基づく応用技術

田中 由浩 教授

名古屋工業大学大学院／稲盛科学研究機構



【 要 旨 】

私たちの触覚は、身体と環境の力学的インタラクションの結果であることから、触覚は対象のみならず自身の身体に依存しています。皮膚の硬さや表面特性、運動、感度や認知特性には個人差があり、さらに、触覚と運動の間には双方向の関係があります。同じ対象を触っても、人によって力学現象は異なり、異なる感覚を得ているかもしれません。触覚の知覚原理を探究するには、対象の特徴だけでなく、対象と皮膚の起こる力学現象の分析、感覚運動制御に目を向ける必要があります。また、そのようにして得られた知見は、従来とは異なる設計パラメータで触感のデザインを可能にし、心地よさだけでない、新たな価値を創出してくれるかもしれません。また、触覚と運動との連関は、触覚を通じた知覚増強や運動支援、身体拡張の可能性を与えてくれます。さらに、触覚は身体認識や情動ともつながります。触覚を活用したインタフェースは、リハビリテーションや技能拡張、他者との身体的共創にも展開可能性を有しています。本講演では、1) 触覚の個人差や知覚メカニズムに関する研究と触感デザイン、2) 皮膚を伝播する振動に着目した主観的触覚情報の定量化と共有、3) 触覚フィードバックを利用した知覚や運動支援と応用、4) 触覚共有による人一人／ロボット協調と発展、 について紹介します。これらは、触覚の記録、編集、再生、伝送、共有に関わるものであり、触覚の情報化に関する研究ともいえます。触覚は、視聴覚と比べると、元々他者と共有が困難な感覚です。また、特定部位ではなく全身にあります。触覚の情報化は、応用展開の広さだけでなく、技術創出によって探究すべき課題も与えています。本講演は触覚を扱い、顎口腔系と直接結びつくものではないかもしれませんが、人の身体と感覚や運動、さらには情動との関係を探究・応用する点で接点を持ち、 顎口腔系の基礎と応用に関わる皆様の何かの参考になれば幸いです。

【ご略歴】

2006 年 東北大学工学研究科博士課程修了（博士（工学））

2006 年 名古屋工業大学工学部助手

2014 年 科学技術振興機構さきがけ研究員

2021 年 名古屋工業大学大学院工学研究科教授

2022 年 学長特別補佐

2023 年 稲盛科学研究機構フェロー

現在に至る

そのほか、IEEE Transactions on Haptics Associate Editor、Advanced Robotics、Associate Editor を務め、日本機械学会フェロー。触知覚原理、触覚インタフェース、触覚デザイン、触覚共有による人-人/ロボット協調などの研究に従事。

2023 年度 学会賞受賞者講演

2024 年 4 月 13 日 (土) 13:50 ~ 14:20

顎口腔機能を考えた摂食嚥下機能研究

真柄 仁 先生

新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部



【 要 旨 】

摂食嚥下障害は、背景となる既往疾患の複雑化や患者の高齢化、また、器質的障害に対する補綴学的アプローチの必要性から、老年歯科学や補綴歯科学分野ではメインテーマの一つとなっています。その一方で、その臨床対応は未だ根拠に乏しく、経験則に基づく方法論が少なくないのはご存知の通りです。

医科歯科連携や多職種連携が強調される今、歯科が摂食嚥下障害に携わる際に必要なのは、咀嚼などを含む顎口腔機能が如何に嚥下機能に影響し、その障害の改善に如何に寄与するかを口腔の専門職として正しく捉えることです。そのためには、基礎研究や臨床研究を通じて口腔と嚥下機能の関係性やその障害を探索し、それらの理解を発信し続けなければなりません。

本受賞講演は、演者が過去に行ってきた基礎的な機能研究や口腔機能に関連した臨床研究を、顎口腔機能として供覧させていただくとともに、本学会における摂食嚥下機能研究の今後を展望する機会としたいと考えております。

【 ご 略 歴 】

2006 年 3 月	新潟大学 歯学部	卒業
2012 年 3 月	新潟大学 大学院 医歯学総合研究科	修了 (博士 (歯学))
2012 年 4 月	新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部	助教
2014 年 6 月	英国 マンチェスター大学	Research fellow
2015 年 4 月	新潟大学 医歯学総合病院 摂食嚥下機能回復部	講師
	現在に至る	

韓国顎口腔機能・咬合学会 KASFO 招待講演

2024/04/13 Sat 14:20 ~ 14:50

Back to the future: the Age of Digital Articulators

Associate Clinical Professor Jaeyoung Kim

Yonsei University

Dental Hospital Prosthodontics Department



【 Abstract 】

In the rapidly evolving field of dentistry, precision and customization in dental restorations are paramount. This lecture delves into the transformative journey of dental articulators, from their traditional roots to the forefront of digital innovation. We begin with an exploration of the fundamental theories underpinning dental articulators, highlighting the critical role of articulators in replicating the complex movements of the human jaw, thereby ensuring restorations not only fit aesthetically but function optimally.

As the narrative advances, we transition into the digital age of dentistry, where traditional articulators are augmented—or, in some instances, replaced—by digital counterparts. Here, the focus shifts to cutting-edge technologies such as “digital articulators” that utilize facial scanners and jaw motion tracking devices. These advanced tools offer unprecedented precision in capturing patient-specific occlusal dynamics, facilitating the design and creation of restorations with enhanced fit, function, and durability.

The lecture emphasizes the synergy between digital technology and clinical expertise, showcasing how digital articulators, integrated with comprehensive diagnostic information from facebow and jaw motion tracking, can revolutionize personalized patient care. Through case studies and empirical evidence, we will examine the benefits and challenges of transitioning to digital articulation systems, including improved efficiency, accuracy, and the potential for predictive modeling of occlusal outcomes.

Attendees will gain insights into the practical application of these technologies in clinical settings, including workflow integration, patient communication, and the impact on treatment outcomes. The lecture aims not only to inform but also to inspire dental professionals to embrace these technological advancements, underscoring the importance of continuous learning and adaptation in the pursuit of excellence in patient care.

【 c v 】

- Board Certified Prosthodontist (KAP)
- Associate Clinical Professor, Yonsei University Dental Hospital Prosthodontics Department
- DDS, Seoul National University, College of Dentistry
- DMSc, Residency of Prosthodontics at Harvard School of Dental Medicine
- Director of International Affairs, Korean Academy of Prosthodontics
- Fellow, Speaker, and Diploma Examiner at ITI
- Fellow at AAID

MEMO

【抄 録】

一 般 口 演

セッション 1 2024年 4月 13日（土） 10:00 ～ 11:30

一般口演 ① グミゼリー摂取時において香料含有量の違いが嚥下閥に与える影響
山田 果歩 （新潟大学） 他

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 （松本歯科大学） 他

一般口演 ③ ラットを用いた食品テクスチャー認知の評価
中富 千尋 （九州歯科大学） 他

セッション 2 2024年 4月 14日（日） 09:10 ～ 10:40

一般口演 ④ 光遺伝学を用いたセロトニン神経の制御による咀嚼運動の変化
壇辻 昌典 （昭和大学） 他

一般口演 ⑤ 咀嚼しやすい発酵漬物による腸内細菌叢変化の解析
真山 達也 （東京医科歯科大学） 他

一般口演 ⑥ 高齢者に対する新規口腔リハビリテーションの検討
石井 優貴 （日本大学松戸歯学部） 他

セッション 3 2024年 4月 14日（日） 10:50 ～ 12:20

一般口演 ⑦ 肥満と咀嚼関連パラメータの関係性
山本 梨絵 （大阪大学） 他

一般口演 ⑧ 負荷試験時の重心動揺と頭頸部筋活動
柴垣 あかり （徳島大学） 他

一般口演 ⑨ 高齢者における視覚と味覚の感覚間協応とそれが食品選択に与える影響
金井 亮太 （東京医科歯科大学） 他

一般口演 ①

グミゼリー摂取時において香料含有量の違いが嚥下閾に与える影響

Effect of essence content in gummy jelly on swallowing threshold

○山田果歩¹⁾, 大川純平¹⁾, Ma Therese Sta. Maria¹⁾, Aye Mya Mya Khaing¹⁾,

Min Thu Ya¹⁾, 小野高裕²⁾, 堀 一浩¹⁾

Kaho Yamada¹⁾, Jumpei Okawa¹⁾, Ma Therese Sta. Maria¹⁾, Aye Mya Mya Khaing¹⁾, Min Thu Ya¹⁾, Takahiro Ono²⁾, Kazuhiro Hori¹⁾

1) 新潟大学大学院医歯学総合研究科包括歯科補綴学分野

2) 大阪歯科大学高齢者歯科学講座

1) Division of Comprehensive Prosthodontics, Niigata University Faculty of Dentistry & Graduate School of Medical and Dental Sciences

2) Department of Geriatric Dentistry, Osaka Dental University

I. 目的

摂食行動において、咀嚼による食品の粉砕は、嚥下しやすい食塊を作る要素であるとともに、食品を味わうための要素でもある。特に、食品摂取時に感じる香りはレトロネーザルアロマと呼ばれ、咀嚼によって食品から放出され、咽頭を経て鼻腔にて知覚される。我々は、咀嚼中にレトロネーザルアロマの減弱するタイミングと嚥下閾に到達するタイミングとには一致性があることを報告した¹⁾。しかしながら、食品の持つ香料含有量の変化が嚥下閾にどのように影響するかは不明である。そこで本研究では、規格化された咀嚼機能評価用グミゼリーの香料含有量を調整し、それを自由摂取したときのレトロネーザルアロマおよび嚥下閾の変化について検討した。

II. 方法

対象は、健常成人 30 名（女性 15 名，男性 15 名，平均年齢 26.4±3.4 歳）とした。

被験食品は、咀嚼機能評価用グミゼリー（UHA 味覚糖）とし、香料含有量は咀嚼機能評価用グミゼリーを 100% として、0%、50%、100%、150% の 4 種類に調整した。

レトロネーザルアロマの測定には、ポータブル型ニオイセンサ（新コスモス電機）を用い、ネーザルチューブを介して鼻孔に設置した。また、咀嚼および嚥下のタイミングを計測

するため、ワイヤレス筋電計（Delsys Inc.）を左右の咬筋および舌骨上筋群に貼付して筋活動を計測し、咽喉マイク（南豆無線電機）を輪状軟骨直下の右側気管外側上に設置して嚥下音を計測した。

測定タスクは、各グミゼリーの自由摂取とし、測定順序はグミゼリー 4 種類についてランダムに 1 回摂取を 1 セットとして、計 3 セット（計 12 試行）実施した。また、測定前に香料含有量 100% のグミゼリーを摂取させ、その時の味の強さを 50 としたときの各グミゼリー摂取時の味わいの強さについて Visual Analog Scale（VAS）を記録した。

図 1 に波形例を示す。解析項目として、各

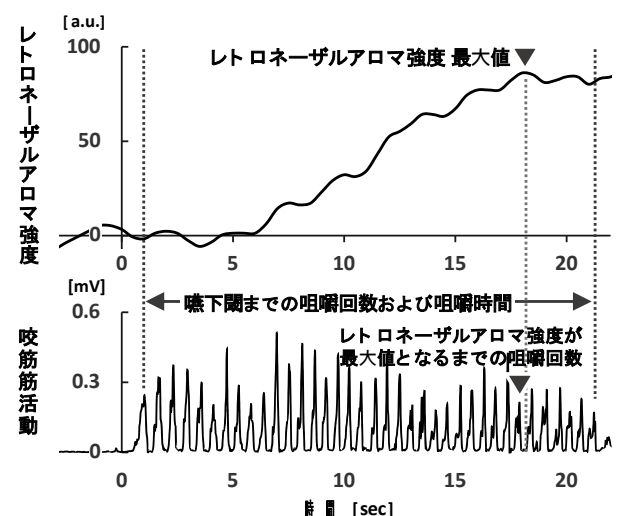


図 1. グミゼリー摂取時のレトロネーザルアロマ強度と咬筋筋活動の波形例（筋活動は全波整流波形）。

試行における嚥下閾までの咀嚼回数と咀嚼時間、咀嚼中のレトロネーザルアロマ強度の最大値とそのときの咀嚼回数、および、味わい強さの VAS 値をそれぞれ算出した。

統計解析は、各評価項目におけるグミゼリー間の比較として、対応のある t 検定あるいは Wilcoxon の符号順位検定を行い、Bonferroni 法により調整を行なった。

III. 結果及び考察

嚥下閾における咀嚼回数および咀嚼時間は、香料含有量 150%において香料含有量 50%および 100%に比べて有意に延長した(図 2)。

グミゼリー摂取時におけるレトロネーザルアロマ強度の最大値は、香料含有量が増加するに従って有意に増加した(図 3)。一方で、味わい強さの VAS 値は、いずれのグミゼリー間にも有意差を認めなかった。

レトロネーザルアロマ強度が最大値となったときの咀嚼回数については、香料含有量が 0%の場合、最大値となる点が不明瞭であったため 50%、100%、150%の 3 群で比較したところ、香料含有量 150%において香料含有量 50%および 100%と比べて有意に増加した(図 4)。

以上より、食品の香料含有量が増加することにより、レトロネーザルアロマ強度と最大値までの咀嚼回数が延長することで、嚥下閾までの咀嚼時間および咀嚼回数が増加する可能性が示唆された。

IV. 文献

- 1) Okawa J, Hori K, Yoshimoto T, et al. Retronasal aroma dynamics related to the swallowing threshold. J Oral Rehabil 2023; 50; 69-75

本研究は、新潟大学倫理委員会の承認を得て行った(承認番号: 2022-0180)。

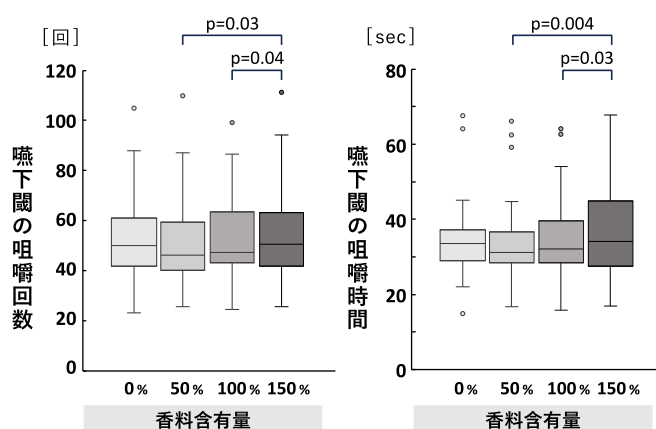


図 2. 各グミゼリー摂取時の嚥下閾における咀嚼回数および咀嚼時間

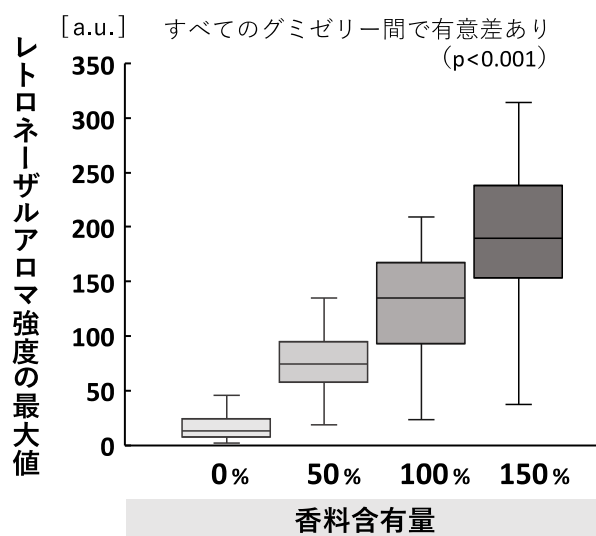


図 3. 各グミゼリー摂取時におけるレトロネーザルアロマ強度の最大値

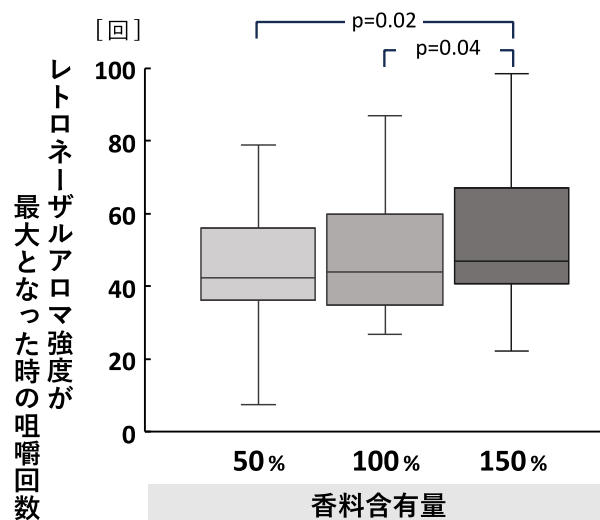


図 4. 各グミゼリー摂取時におけるレトロネーザルアロマ強度が最大となったときの咀嚼回数

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, Shunsuke 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

近年、要介護状態へ移行するリスクのひとつとして、オーラルフレイルが重要視されている。また 2021 年には我が国の保険診療における口腔機能低下症の対象となる年齢層も広く改定されたことにより、今後口腔機能を評価する機会が増え、より簡便かつ迅速に測定できることが望ましいと考えられる。現在、咀嚼機能評価法として、グルコース溶出量を測定するグミゼリーを用いた方法が広く使われている。しかし、測定中に、咀嚼時の唾液を嚥下しないことや、咀嚼後のうがいでグミを吐き出すといった複雑な行程を確実に行わなければならない。さらにグミゼリーを用いた方法では、糖尿病リスクの高い者を対象にした際に注意が必要である。これらのことから対象者を選ばない新たな方法の開発は、口腔機能の測定に多いに役立つものと考えられる。

一方、外耳道と

顎関節の解剖学的位置関係（図 1）から、外耳道のひずみは顎運動に対応した波形とし記録されることが知られている。本研究では、気圧計を用いた耳栓型センサーから得られる外耳道ひずみの波形データを基にして、人工知能を用いることにより咀嚼能力の判定が可能かどうかを調べることを目的とした。

II. 方法

本研究は、松本歯科大学研究等倫理審査委員会の承認（第 350 号）を受けて行った。松本歯科大学附属病院の職員および附属病院で治療を受けている患者、つきおか歯科（山口県岩国市）で治療を受けている患者、その他研究への参加に同意を得られた方を被験者とした。本研究は、松本歯科大学研究等倫理審査委員会の承認（第 350 号）を受けて行った。松本歯科大学附属病院の職員および附属病院で治療を受けている患者、つきおか歯科（山口県岩国市）で治療を受けている患者、その他研究への参加に同意を得られた方を被験者とした。合計 220 人で年齢は 19～92 歳（平均±標準偏差：42.7±20.7）であった。被験者には、グルコース含有グミ「グルコラム」(GC) を 20 秒間、習慣性咀嚼側で咀嚼させ、専用グルコース量測定器「グルコセンサーGS-II」(GC) を用いて咀嚼機能を評価した。その咀嚼中に耳栓型センサーを習慣性咀嚼側の反対側に装着し、外耳道のひずみを波

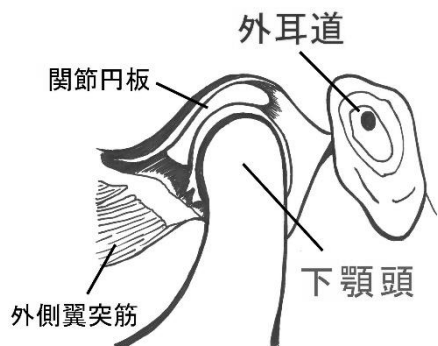


図 1

形データとして記録した。得られた波形を前半と後半の部分に分けて、各咀嚼サイクルの咀嚼サイクル時間（谷ー谷時間）、谷ー山時間、山ー谷時間を算出し、それぞれの平均と標準偏差に関する 12 次元の特徴量を抽出した。さらに、フーリエ変換により、0.39 Hz から 7.74 Hz までの 0.49Hz ごとのパワー値を算出し、最大値を 1 とする相対値（16 次元）を特徴量に加えた。まず、特徴量を用いて、K-means 法によるクラスタリング（教師なし学習）を行い、最適なクラスター数を導き出し、各クラスターにおける咀嚼能力は、一元配置分散分析を用いて比較し、2 群間の比較には t-test を用いた。次いで、咀嚼能力の値から咀嚼能力良好群と非良好群に分類し、この 2 群をもとにした教師あり学習を、分類学習器を用いて行った。これらの分析には MATLAB（MathWorks）を用いた。

Ⅲ．結果及び考察

1. 結果

K-means 法による分類の結果、3 つのクラスターへの分類が最適であった。図 2 に第 1 主要因と第 2 主要因で描いた散布図を示す。

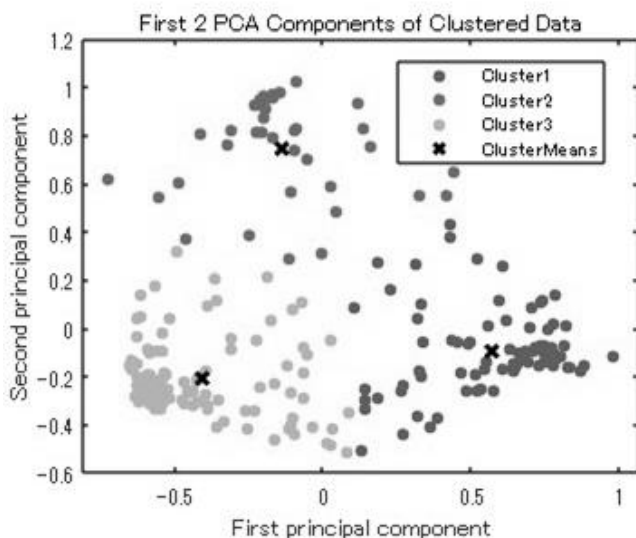


図 2

これら 3 つのクラスターの咀嚼能力には一元配置分散分析で、相違が認められ、一つのグループが他の 2 つのグループに比べて有

意に小さい値を示した。このことから記録した波形の特徴量は咀嚼能力を反映しており、咀嚼能力について良好、非良好と分類できる可能性が示された。

次いで咀嚼能力の値での 150 mg/dl を境にそれ以上の群（141 人）を咀嚼能力良好群、150mg/dl より小さい群（79 人）を非良好群とした。SVM（サポートベクターマシーン）学習を用いると、5 分割交差検証により 70.5% の分類精度（正解率）が得られた。良好者のうち良好と判定された割合は 61.7%であった。非良好者のうち実際に非良好者と判定された割合は 51.9%であった。

2. 考察

本研究での外耳道のひずみ波形は、人工知能を用いた教師なし学習により 3 群に分類され、そのうち一つのグループは咀嚼能力評価値が小さかった。このことから、外耳道のひずみ波形の特徴量は咀嚼能力を反映している可能性が示された。しかし、咀嚼能力値で 2 群に分類する精度は高くなく、外耳道ひずみから咀嚼能力評価を目指すためには、今後、咀嚼能力評価法や波形記録、特徴量の抽出など検討する必要があると考える。

Ⅳ．文献

1. 祁君容（2015）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 学位論文
2. 菅生秀昭（2017）外耳道のひずみで咀嚼回数をカウントする方法について 学位論文

ラットを用いた食品テクスチャー認知の評価 Analysis of food texture perception in rats

○中富千尋、小野堅太郎
Chihiro Nakatomi, Kentaro Ono

九州歯科大学生理学分野
Division of Physiology, Kyushu Dental University

I. 目的

円滑な摂食・嚥下を行うには、食品の形状や物理的性質に合わせた咀嚼や嚥下運動の調節が必須である^{1,2)}。食品の物理的性質（食品テクスチャー）は粘性、硬さ、弾力性、粒子性などに分類されている³⁾。これまで、口腔内での食品テクスチャーの受容や認知のメカニズムはほとんど明らかにされていない。これは、食品テクスチャーの認知を客観的に評価する動物実験系が確立されていないことが一因と考えられる。実験動物でのテクスチャー認知研究の難しさと、食品に物性を付与する添加物の味や匂い、齧歯類が認知しているために、テクスチャーのみを対象とした解析が困難である点が挙げられる^{4,5)}。本研究では、食品の粘性と粒子性に着目し、動物実験での口腔内テクスチャー認知評価法の確立を目的とした。

II. 方法

粘性物質には2種類の粘度のカルボキシメチルセルロース（低粘度および高粘度タイプ：CMC-L, -H）（図1）、粒子性物質として微結晶セルロースを用いた（直径 $\phi 20 \sim 170 \mu\text{m}$ 、濃度1.6%）（図1）。実験動物には雄性 Wistar ラットを用い、摂食行動試験を用いた物性認知評価として、LiCl 腹腔内投与を無条件刺激とした嫌悪条件付け試験、グルコースおよびフルクトースを用いた嗜好学習試験を行った。

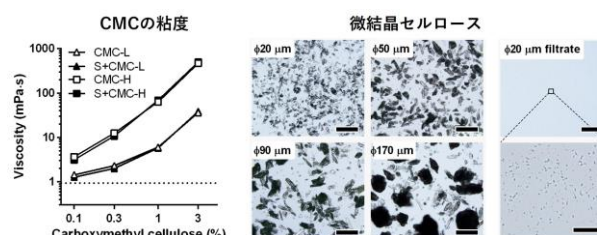


図1 (左) CMC の粘度および (右) 微結晶セルロースの顕微鏡像。セルロース粒子のろ液には $\phi 1.5 \mu\text{m}$ のごく微細な粒子が含まれていた。

III. 結果及び考察

1. 粘性認知評価

粘性テクスチャー認知を評価するために、粘性への嫌悪学習試験を行った。ラット鼓索神経は CMC に味応答することから、条件付け手続き前 CMC に事前曝露することで、味に対する嫌悪学習の成立を抑制した（図2）。

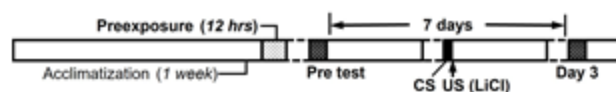


図2 嫌悪学習試験

0.1% CMC-H (3.6 mPa·s) を条件刺激（CS：図3の矢印）とした嫌悪条件付け手続きの3日後に CS への嗜好性を二瓶選択試験により評価したところ、0.1% CMC-H への嫌悪学習が成立していた。また、0.1% CMC-L (1.7 mPa·s) を CS とした場合には嫌悪学習は成立しなかった。これらの結果は、ラットがおおよそ 3.6 mPa·s の粘度（ウスターソース程度の粘性）の認知が可能であることを示唆している。

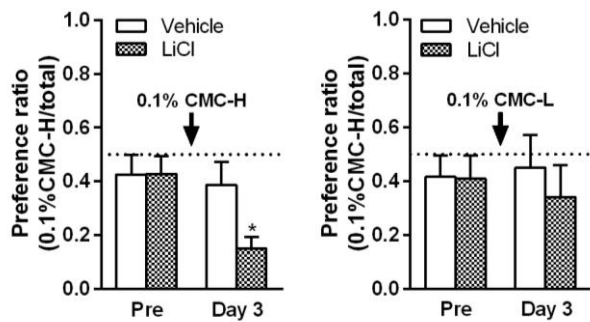


図3 条件刺激を（左）0.1% CMC-Hまたは（右）0.1% CMC-Lとした嫌悪条件付け手続きから3日後に、0.1% CMC-Hに対する嗜好比を二瓶選択法にて測定（* $P < 0.05$, student's t -test）。

2. 粒子性認知評価

粒子性テクスチャー認知は、グルコースとフルクトースを用いた嗜好学習試験を用いて評価した（図4）。グルコースとフルクトース溶液（ともに濃度8%）を繰り返し呈示するとグルコース溶液への嗜好学習が成立するが、同時にグルコース溶液への添加物にも嗜好学習が成立することが知られている⁶⁾。これを利用し、グルコースとフルクトースに異なるサイズの粒子を加えることで、粒子への嗜好学習が成立するか検討した。もしラットが粒子を認知しているならば、粒子への嗜好学習が成立すると予想される。

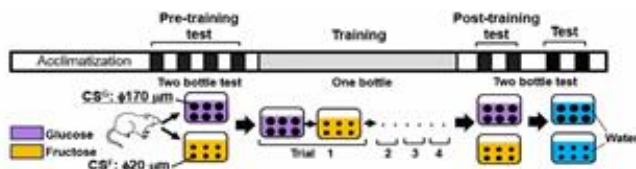


図4 嗜好学習試験

グルコースに $\phi 170 \mu\text{m}$ 、フルクトースに $\phi 20 \mu\text{m}$ 、またその逆の組み合わせを摂取する2群に対して上記の学習試験を行うと、 $\phi 170$ 、 $\phi 20 \mu\text{m}$ それぞれに対して嗜好学習が成立した（図5, 左）。これはラットが $\phi 170$ と $\phi 20 \mu\text{m}$ の粒子サイズの違いを識別していることを示している。また、 $\phi 20 \mu\text{m}$ とそのろ液を用いた実験では、 $\phi 20 \mu\text{m}$ に対する嗜好学習が成立したことから（図5, 中央）、ラットが $\phi 20 \mu\text{m}$ 粒子を認知していることが明らかとなった。興味深いことに、ろ液と蒸留水を用いた実験において、ろ液への嗜好学習が成立したことから（図5, 右）、ラットはろ液中のおよそ $\phi 1.5 \mu\text{m}$ のごく微細な粒子（図1）を認知している可能性が示唆された。

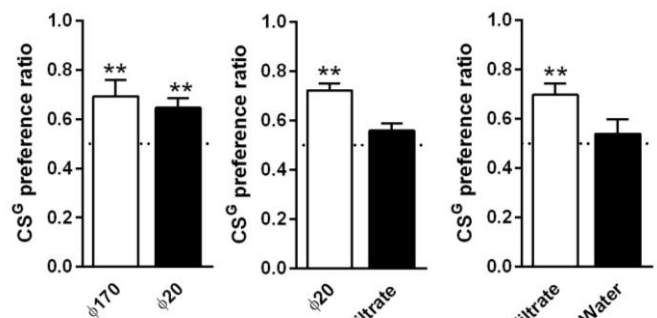


図5 （左）グルコースに $\phi 170 \mu\text{m}$ または $\phi 20 \mu\text{m}$ を加えた2群での嗜好学習試験。グルコースに加えた粒子に対する嗜好比を評価した。（中央）グルコースに $\phi 20 \mu\text{m}$ または $\phi 20 \mu\text{m}$ のろ液を加えた2群、（右）グルコースにろ液または蒸留水を加えた2群での嗜好学習試験（* $P < 0.01$, one sample student's t -test）。

3. 総括および今後の展望

本研究により、ラットでの粘性および粒子性認知を評価できる実験系を確立した。現在硬さや弾力性を評価する系の確立に取り組んでいく。今後これらの実験系を、脳破壊試験や遺伝子改変動物を用いた解析と組み合わせることにより、テクスチャー受容に関わる受容体の分子レベルでの解析や、認知に関わる神経回路の検討が可能となる。将来的に、咀嚼や嚥下を含む顎口腔機能全体における食品テクスチャー認知の役割および重要性を明らかにしていくことに繋がるだろう。

IV. 文献

- 1) Pedersen M, Bardow A, Jensen S B et al. Saliva and gastrointestinal functions of taste, mastication, swallowing and digestion. Oral Dis. 2002; 8: 117–129.
- 2) Stading M. Bolus rheology of texture-modified food: Effect of degree of modification. J Texture Stud. 2021; 52: 540–551.
- 3) Szczesniak A S. Classification of Textural Characteristics. J Food Sci. 1963; 28: 385–389.
- 4) Ramirez I. Chemoreception for cellulose. Chem Senses 1991; 16: 691–698.
- 5) Ramirez I. Chemoreception for an insoluble nonvolatile substance: Starch taste? Am J Physiol 1991; 260: R192–199.
- 6) Ackroff K, Sclafani A. Flavor preferences conditioned by sugars: rats learn to prefer glucose over fructose. Physiol Behav 1991; 50: 815–824.

光遺伝学を用いたセロトニン神経の制御による 咀嚼運動の変化

Optogenetic activation of serotonergic neurons in the dorsal raphe nucleus modulate masticatory movements in mice

○壇辻昌典¹⁾、望月文子¹⁾、中山希世美¹⁾、中村史朗¹⁾、井上富雄¹⁾、²⁾

Masanori Dantsuji, Ayako Mochizuki, Kiyomi Nakayama,
Shiro Nakamura, Tomio Inoue

1) 昭和大学歯学部口腔生理学講座

2) 京都光華女子大学短期大学部

Department of Oral physiology, Showa University School of Dentistry

Department of Contemporary life design, Kyoto Koka Women's University

I. 目的

咀嚼は食物を嚥下しやすくするだけでなく、食物からのエネルギー摂取の効率を上げ、生命維持に重要な役割を果たす。咀嚼運動のパターンはリズムカルに反復される顎運動を基本とし、口腔内の感覚情報により、食物の物性に応じて変化する。縫線核に存在するセロトニン(5-HT)神経は、咀嚼を含めた呼吸や歩行などのリズムカルな運動で活動が増大し、様々な運動機能に関与することが報告されている¹⁾。咀嚼筋を支配する三叉神経運動ニューロンも5-HT神経からの入力を受け取り神経活動が調節される²⁾。セロトニンは顎運動の制御に関与する可能性が高いが、セロトニン神経系が実際の咀嚼運動にどのように関与するか詳細は不明である。そこで本研究では、光遺伝学的手法を用いて、上位脳へ投射する背側縫線核(DRN)もしくは、三叉神経運動核を含む脳幹へ投射する不確縫線核(Rob)の5-HT神経を活性化し、咀嚼運動への5-HTの影響を検討した。

II. 方法

実験には、生後10-28週齢の5-HT神経特異的にChannelrhodopsin-2(ChR2)を発現

させた雄性の遺伝子改変マウス(tph-tTA::tetO-ChR2(C128S)-EYFP)を使用した³⁾。まず、三種混合麻酔薬の腹腔内投与による麻酔下にて、光ファイバー(直径:0.12 mm)をDRN(AP: -8.75 mm, ML: 0 mm, DV: 3.0 mm)から水平方向に3.0 mm)もしくはRob(AP: -4.2 mm, ML: 0 mm, DV: 4.5 mm)に刺入した(図1)。咬筋(閉口筋)と顎二腹筋(開口筋)に筋電図の記録用ワイヤー電極をを埋入した。電極からの接続ケーブルを頭頂部に誘導し、頭蓋骨に歯科用レジンで固定したコネクタに接続した。手術後1週間の回復期間を置き、24時間の絶食した後0.3 gの固形飼料を与え、咀嚼運動の筋電図を記録した。咀嚼中のChR2の活性化には青色光照射(470 nm, 1 mW, 1 s)、対象群として黄色光照射(590 nm, 1 mW, 1 s)を行なった。光照射後の咀嚼運動の10サイクルを解析した。



図1 光照射部位

III. 結果及び考察

咀嚼時の DRN へ青色光照射により、リズムミカルな咀嚼サイクルの頻度は有意に上昇した（黄色光: 4.7 ± 0.9 Hz, 青色光: 8.7 ± 0.7 Hz, $n = 8$; $P < 0.001$ ）。1 サイクル毎の筋活動を解析したところ、咬筋の RMS 最大振幅（黄色光: 0.6 ± 0.3 mV, 青色光: 0.2 ± 0.1 mV, $n = 8$, $P < 0.01$ ）と持続時間（黄色光: 102.8 ± 16.8 ms, 青色光: 65.5 ± 14.0 ms, $n = 8$, $P < 0.01$ ）は減少した。顎二腹筋の RMS 最大振幅に変化は認められなかったが（黄色光: 0.3 ± 0.1 mV, 青色光: 0.3 ± 0.2 mV, $n = 7$, $P = 0.45$ ）、持続時間が減少した（黄色光: 112.5 ± 20.1 ms, 青色光: 85.7 ± 27.2 ms, $n = 7$, $P < 0.01$ ）。咀嚼開始直後または咀嚼途中（開始から 60 秒以降）の違うタイミングで光照射を行ったところ、どちらの青色光照射のタイミングでも同様の速い咀嚼サイクルと小さい咀嚼筋活動が見られた。しかし、安静時の青色光照射による DRN の 5-HT 神経の活性化では、咬筋と顎二腹筋の筋活動は増大したが、リズムミカルな顎運動は誘発されなかった。5-HT_{2A} 受容体拮抗薬 MDL100907（0.3 mg/kg）の皮下投与後、咀嚼中に DRN へ青色光照射を行うと、咀嚼サイクルに変化は見られなかった。さらに 1 サイクル毎の咬筋、顎二腹筋の RMS 最大振幅と持続時間にも変化は見られなかった。一方、5-HT_{1A} 受容体拮抗薬 WAY100635（1.0 mg/kg）または、5-HT_{2C} 拮抗薬 SB242084（1.0 mg/kg）を腹腔内投与後には、咀嚼中の DRN への青色光照射によって咀嚼サイクルの頻度は増加し、小さい咀嚼筋活動に変化した。

次に、咀嚼中に Rob へ青色光照射を行ったところ、咀嚼サイクルに変化が見られず（黄色光: 4.1 ± 0.5 Hz, 青色光: 4.4 ± 0.6 Hz, $n = 5$; $P = 0.61$ ）、さらに、咬筋と顎二腹筋の RMS 最大振幅と持続時間に変化は見られなかった。安静時の Rob への青色光照射は、DRN の光照射と同様に咬筋と顎

二腹筋の筋活動は増大したが、リズムミカルな顎運動は誘発しなかった。以上の結果より、DRN または Rob の 5-HT 神経の活性化はリズムミカルな顎運動の開始には関与しないが、咀嚼中には、DRN 5-HT 神経の活性化は、5-HT_{2A} 受容体を介して速い咀嚼サイクルの咀嚼パターンへの変化に関与する可能性が考えられた。

IV. 文献

- 1) Barry L J, Francisco J M, Casimir A F. Activity of medullary serotonergic neurons in freely moving animals *Brain Res Brain Res Rev.* 2002; 40(1-3):45-52
- 2) M. Dantsuji, S. Nakamura, K. Nakayama, A. Mochizuki, S. K. Park, Y. C. Bae, M. Ozeki, T. Inoue. 5-HT(2A) receptor activation enhances NMDA receptor-mediated glutamate responses through Src kinase in the dendrites of rat jaw-closing motoneurons *J Physiol.* 2019; 595(9):2565-2589
- 3) K F. Tanaka, K Matsui, T Sasaki, H Sano, S Sugio, K Fan, R Hen, J Nakai, Y Yanagawa, H Hasuwa, M Okabe, K Deisseroth, K Ikenaka, A Yamanak. Expanding the repertoire of optogenetically targeted cells with an enhanced gene expression system *Cell Rep.* 2012;2(2):397-406

咀嚼しやすい発酵漬物による腸内細菌叢変化の解析

Analysis of changes in gut microbiota by ingestion of easy-to-eat fermented pickles

○真山達也, 中川量晴, 吉見佳那子, 山口浩平, 戸原 玄

Tatsuya Mayama, Kazuharu Nakagawa, Kanako Yoshimi, Kohei Yamaguchi, Haruka Tohara

東京医科歯科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,
Tokyo Medical and Dental University

I. 目的

食物形態を調整することは嚥下機能が低下した患者の誤嚥, 窒息を予防するために有効である. 一方で, 嚥下障害患者は食べられる食品が制限され, 特に漬物などの発酵食品は食べたいと希望する者が多いにも関わらず嚥下調整食から除外されることが多い. そこで, 発酵食品を食べやすい形態に調整し, 咀嚼能率の比較を実施した (実験 1). 次いで, 腸内環境の変化を解析し, その有用性を明らかにすることを目的とし, まず事前研究として開発した発酵食品を健常成人に摂取させ, 腸内環境の変化を解析した (実験 2).

II. 方法

(実験 1) ザワークラウト 3g (発酵漬物), 軟菜一口大 3g, 硬いきざみ食 3g をそれぞれ簡易型模擬咀嚼装置 (オキノ工業ロボ株式会社) を用いて, 咀嚼能率を比較した. 模擬装置の咬合力を 150N, 咀嚼回数 30 回, 咀嚼速度 1 回/秒とし, 篩に残留した試料の重量を測定した. この試行を 7 回繰り返した. 咀嚼効率の算出の仕方は以下に示す.

咀嚼効率 = {3 (g) - 篩上の残留試料の乾燥後の重量 (g)} / 3

各試料の咀嚼効率を Kruskal-Wallis 法で多重群間比較し, Bonferroni 法で調整した. $p < 0.05$ と

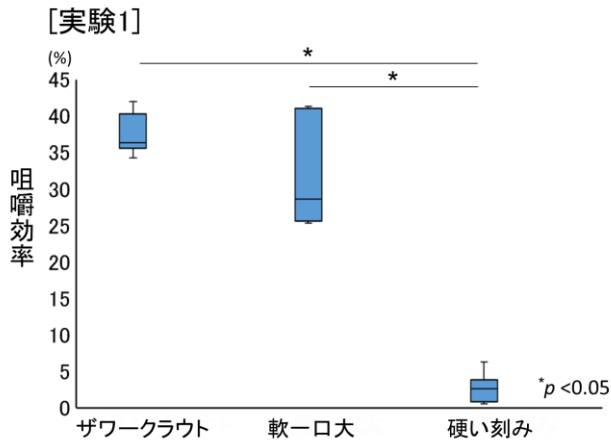
した.

(実験 2) 対象は, 健常な成人男性 3 名, 女性 3 名 (平均年齢 28.2 ± 1.8 歳) とした. 共同研究施設で新たに作製したザワークラウト (発酵漬物) を, 食べやすいように 1mm 幅に調整したものを試料として用いた. 対象者には 1 日に 3 回, 計 50 g の試料を 2 週間摂取させた. 試料の摂取前後に対象者の糞便を採取し, 細菌 DNA 抽出, 次世代シーケンサーを用いた 16SrRNA 解析を行い, 試料摂取前後で対象者の腸内細菌叢に変化があるかを解析した. 種の多様性は, QIIME2 を用いて Shannon Index で α 多様性を, PCoA plot を用いて β 多様性を評価した. また, ザワークラウトの食べやすさ, 便通の頻度などについてもアンケートにてヒアリング調査を実施した.



Ⅲ. 結果及び考察

(実験 1) ザワークラウトの咀嚼効率は硬いさざみ食と比較し、咀嚼効率が有意に高かった。また、軟菜一口大と比較すると、有意な差を認めなかった。



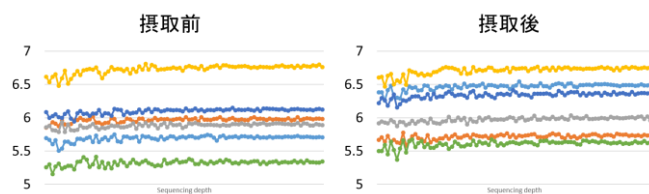
(実験 2) ザワークラウトの摂取前後で有意に減少した菌を以下のテーブルに示す。

	摂取前 median(IQR)	摂取後 median(IQR)	p-value
<i>Lachnospiraceae</i> 科	0.311 (0.233-0.313)	0.206 (0.186-0.237)	0.046
<i>Erysipelotrichaceae</i> 科	0.027 (0.005-0.061)	0.021 (0.003-0.047)	0.046
<i>Peptostreptococcaceae</i> 科	0.0004 (0.0003-0.0007)	0.00014 (0.00003-0.00027)	0.046

Lachnospiraceae 科は肥満糖尿病などに関連し、*Erysipelotrichaceae* 科は腎不全と、

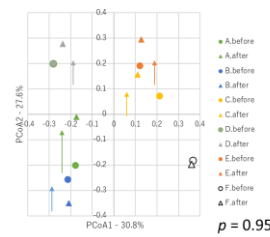
Peptostreptococcaceae 科は腸管炎症と関連することがわかっている。

次に、ザワークラウトの摂取前後で 6 名中 4 名の Shannon Index 値の上昇を認め、多様性が高くなったことがわかった。

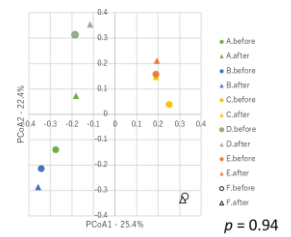


PCoA plot において、Bray-Curtis 距離に基づく PCoA plot が同方向への上昇を認めたため、腸内における主要な細菌叢がザワークラウトの摂取により同方向へ変化したことがわかった。

Bray-Curtis 距離に基づく PCoA plot
(属の数 + 存在比率を加味)



Jaccard 距離に基づく PCoA plot
(属の数のみを加味)



以上から、本研究で使用したザワークラウトは咀嚼力が低下した人、少なくとも軟らかい一口大を食べている人は摂取できるといえる。

健康成人において、ザワークラウトを摂取することで、糖尿病などに関連する菌や炎症関連菌が減少するため腸内環境ならびに健康の改善が期待される。ザワークラウトにより腸内細菌叢の多様性を変化させ、便秘の改善等を含めた腸内環境を整えることが期待される。

Ⅳ. 文献

- 1) Su M, Zheng G, Chen Y, Xie H, Han W, Yang Q, Sun J, Lv Z, Chen J. Clinical applications of IDDSI framework for texture recommendation for dysphagia patients. J Texture Stud. 2018 Feb;49(1):2-10.
- 2) Kunieda K, Ohno T, Fujishima I, Hojo K, Morita T. Reliability and validity of a tool to measure the severity of dysphagia: the Food Intake LEVEL Scale. J Pain Symptom Manage. 2013 Aug;46(2):201-6.
- 3) Bai AV, Agostini F, Bernetti A, Mangone M, Fidenzi G, D'Urzo R, Ruggiero M, Murgia M, Santilli V, Paoloni M, Ruoppolo G, Masiero S. State of the evidence about rehabilitation interventions in patients with dysphagia. Eur J Phys Rehabil Med. 2021 Feb 4. Epub ahead of print.
- 4) 荒川千夏, 鈴木重徳, 信田幸大, 付 茂賓, 鈴木 聡, 砂堀 諭, 菅沼大行, Lactobacillus brevis KB290 を含む食品の摂取が便秘傾向の健康成人における便秘及び腸内環境に及ぼす効果の検証～無作為化プラセボ対照二重盲検クロスオーバー比較試験～, 健康・栄養食品研究, 2017,16(2):1-18.
- 5) Katagiri S, Shiba T, Tohara H, Yamaguchi K, Hara K, Nakagawa K, Komatsu K, Watanabe K, Ohsugi Y, Maekawa S, Iwata T. Re-initiation of Oral Food Intake Following Enteral Nutrition Alters Oral and Gut Microbiota Communities. Front Cell Infect Microbiol. 2019 Dec 20;9:434.

高齢者に対する新規口腔リハビリテーションの検討

Analysis of novel oral motor training for elderly people

○石井 優貴, 飯田 崇, 山川雄一郎, 岩田 好弘, 小見山 道

Ishii Y, Iida T, Yamakawa Y, Iwata 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

超高齢社会を迎え、高齢者の健康維持・フレイル予防は重要な課題となっている。また、高齢者における口腔機能の低下が、栄養状態を介して身体機能、認知機能に影響を与えることが報告されており^{1,2)}、高齢者における口腔機能低下の早期予防ならびに低下した口腔機能の回復は、歯科領域のみならず、フレイルや認知機能低下の予防、あるいは高齢者の生活の質向上といった観点においても、貢献度は高いものと考えられる。これまでに口腔リハビリテーションとしてガムを用いた咀嚼訓練が高齢者の口腔機能維持、改善に有用と報告されている³⁾。しかしながら、ガムを用いた咀嚼訓練は、認知機能や嚥下機能が低下した高齢者において窒息、誤嚥性肺炎のリスクを伴うとともに訓練方法の定量化が困難であると考えられる。したがって、より侵襲性の低く、安全性の高い咀嚼トレーニングの確立は高齢者の口腔機能低下に対する対処手段として今後必要になると考えられ。

さらに過去の疫学調査より、高齢者の平均臼歯残存歯数は、60～69歳(11.1本)、70～79歳(8.0本)、80～89歳(5.1本)であり⁴⁾、下顎大臼歯は歯の喪失頻度が高いと報告されている⁵⁾。したがって、残存歯を考慮した口腔リハビリテーション方法の確立も必要と考えられる。

本研究は、高齢者を対象とした、歯の欠損状況に影響を受けない、非侵襲的で定量化可能な口腔リハビリテーション方法の確立を目的とした。

II. 方法

被験者はインフォームドコンセントを得た口腔顔面領域に異常を認めない健康者 40 名(若年者群 24 名; 平均年齢 28.1 ± 2.3 歳, 中高年者群 16 名; 平均年齢 60.5 ± 3.5 歳)とした。除外基準は、妊婦、精神疾患を認める者、実験期間中に歯科診療を予定している

者、測定の前 48 時間以内に薬物(鎮痛薬、抗うつ薬、睡眠薬)の服用がある者とした。

本実験で使用した新規に開発したバイトデバイスは板バネをシリコーン部に内蔵し、咬合をすることで音が鳴る仕組みとし、3 種類の異なる強度(高強度の板バネ、低強度の板バネ、板バネなし)を用いた。運動課題は右側小臼歯または大臼歯の咬合面に新規に開発したバイトデバイスのシリコーン部を設置し、1 秒に 1 回の頻度による 50 回連続の咀嚼様運動をする形とし、各運動課題間に 30 秒の休憩時間を設定した。全被験者の両側咬筋、両側側頭筋の筋活動を筋電計にて測定し、運動課題開始前に咬頭嵌合位で 3 秒間の最大噛みしめ(100% maximum voluntary contraction (MVC))を 3 回行った(図 1)。100 %MVC における実効値(Root Mean Square: RMS 値)、各運動課題中における両側咬筋、両側側頭筋の RMS 値より両側咬筋、両側側頭筋の咀嚼筋筋活動を相対比率にて算出した。算出された各運動課題中における相対比率より咬筋、側頭筋の筋活動の変動係数(CV 値)を算出した。筋電計による測定と並行して各運動課題中における咀嚼筋の筋疲労を各運動課題終了後に 0-10 Numerical Rating Scale (NRS; 0: 疲労なし; 10: 想像しうる最大の疲労)を用いて疲労度 NRS スコアとして評価した。統計学的分析は各運動課題における RMS 値の相対比率、RMS 値の相対比率から算出した各運動課題における CV 値、各運動課題における NRS スコアを、年齢群(若年者群・中高年者群)、使用部位(小臼歯・大臼歯)、バイトデバイスの強度(高強度の板バネ、低強度の板バネ、板バネなし)を因子として三元配置分散分析を用いて比較した。多重比較には Tukey-Kramer 法を用い、有意水準は 5%とした。

III. 結果及び考察

各運動課題における RMS 値の相対比率は、両側咬筋および側頭筋において、各年齢群および各使用部位間に有意な差を認めなかつ

た．また，両側咬筋，平衡側側頭筋において，各バイトデバイスの強度間に有意差は認めなかったが，作業側側頭筋において，板バネを含まないデバイス使用時と比較して高強度の板バネ，低強度の板バネを含むデバイス使用時に有意に低い値を示した（ $P < 0.05$ ）（図 2）．RMS 値の相対比率から算出した各運動課題における CV 値および各運動課題における NRS スコアは，各年齢群，各使用部位および各バイトデバイスの強度間に有意差を認めなかった（図 3，4）．

以上の結果より，バイトデバイスを用いることで年齢や使用部位に関係なく口腔リハビリテーションの内容を定量化できる可能性が示唆された．

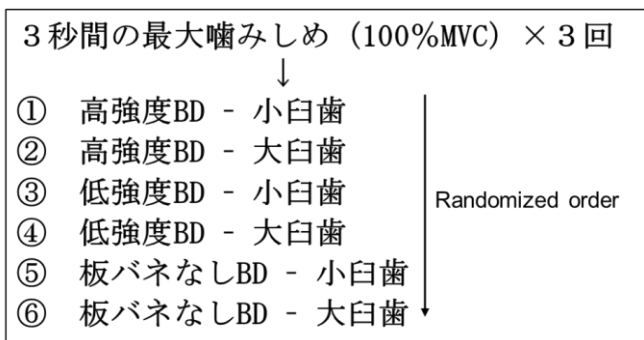


図 1 実験スケジュール

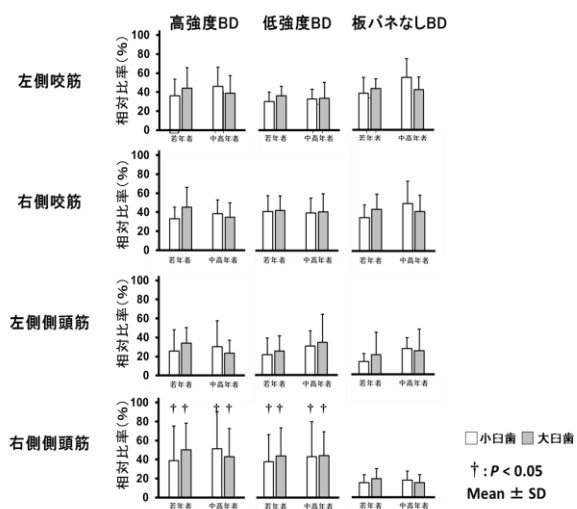


図 2 各運動課題における RMS 値の相対比率の比較

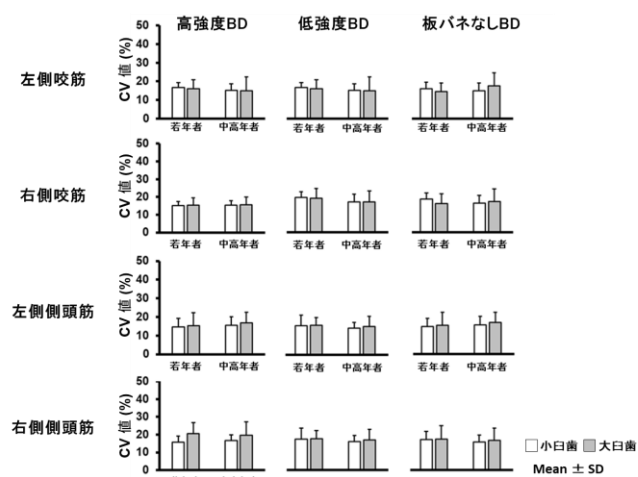


図 3 各運動課題における RMS 値の相対比率から算出した CV 値の比較

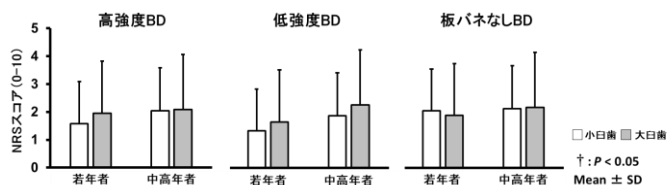


図 4 各運動課題における NRS スコアの比較

IV. 文献

- 1) Hoshino D, Hirano H, Eda Hiro A, et al. Association between Oral Frailty and Dietary Variety among Community-Dwelling Older Persons: A Cross-Sectional Study. J Nutr Health Aging 2021; 25:361-368
- 2) Takahashi T, Hatta K, Ikebe K. Risk factors of cognitive impairment: Impact of decline in oral function. Jpn Dent Sci Rev 2023; 59:203-208
- 3) Kim HJ, Lee JY, Lee ES, et al. Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults. Aging Clin Exp Res 2021; 33:1023-1031
- 4) Higashi K, Hatta K, Mameno T, et al. The relationship between changes in occlusal support and masticatory performance using 6-year longitudinal data from the SONIC study. J Dent 2023; 139:104763
- 5) Hand JS, Hunt RJ, Kohout FJ. Five-year incidence of tooth loss in Iowans aged 65 and older. Community Dent Oral Epidemiol 1991; 19:48-51

肥満と咀嚼関連パラメータの関係性

Relationship between obesity and mastication parameters

○山本梨絵, 高岡亮太

Yamamoto R, Takaoka R

大阪大学大学院歯学研究科 クラウンブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座

Department of Fixed Prosthodontics and Orofacial Function, Osaka University Graduate School of Dentistry

I. 目的

これまで肥満と咀嚼の関係性についてさまざまな臨床研究が行われてきた。なかでも、いわゆる早食いが肥満につながるものがたびたび報告されている¹⁾。しかし、過去の研究では早食いが自己回答の質問票により評価されており、早食いについての具体的な定義や客観的指標が確立されていないのが現状である。

そこで本研究では、筋電図を用いて食事時の咀嚼筋活動を計測し、咀嚼関連パラメータを用いて肥満に影響を与える早食いを定義することを目的とした。

II. 方法

本学歯学部附属病院の外来患者や職員、株式会社タカラベルモントの社員、およびツインデンタルクリニックの外来患者や社員の計73名（男性43名、女性30名、平均年齢 46.6 ± 20.4 歳）を研究参加者とした。

実験前に、研究参加者に簡易型自記式食事歴法質問票（BDHQ: brief-type self-administered diet history questionnaire）に回答させた。また、食べる速さについての質問より、研究参加者を3群（遅い・普通・速い）に分類した。

実験当日に体組成計にてBMI、内臓脂肪レベルを計測し、その後筋電パッドを装着した状態でサンドイッチおよびおにぎりを実食させた。食事中は咀嚼筋筋電図の記録および動画撮影を行った。食後に満腹度を10段階（1は空腹、10は満腹）で回答させた。

筋電図計測データはPythonを用いて解析した。

（図1）咀嚼関連パラメータとして、「総咀嚼回数」、「何口で食べたか」、および「一口あたりの平均咀嚼回数」を算出した。また、BDHQからは1か月の食習慣のアンケートを基に1日あたりの「推定摂取エネルギー量」を抽出した。

統計解析は、まず、食べる速さ（遅い・普通・速い）から分類した3群間で、BMI、各咀嚼関連パラメータをKruskal-Wallis検定で比較した。次に、Spearmanの順位相関係数を用いて咀嚼関連パラメータと満腹度、内臓脂肪レベル、および体脂肪率との関連を調査した。

さらに、BMIを目的変数とし、「何口で食べたか」、「一口あたりの平均咀嚼回数」、および「推定摂取エネルギー量」を説明変数とする重回帰分析を行った。統計解析にはIBM SPSS Statistics V29を使用した。

本研究は大阪大学歯学部附属病院倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号：R4-E17）。

III. 結果及び考察

1. 食べる速さと BMI および咀嚼関連パラメータについて

自己申告による食べる速さの3群間（遅い・普通・速い）で、BMIと咀嚼関連パラメータを比較した結果を図2に示す。

2. 咀嚼関連パラメータと満腹度、内臓脂肪レベル、および体脂肪率との関連について

満腹度と有意な弱い相関を認めたのは、咀嚼関連パラメータの「総咀嚼回数」と「何口で食べたか」であり、それぞれの相関係数は0.373、0.361であった（表1）。

また、内臓脂肪レベルと咀嚼関連パラメータの「何口で食べたか」と「何口で食べたか」が弱い相関を示した（ $P < 0.05$, 表2）。

3. BMIを目的変数、「何口で食べたか」、「一口あたりの平均咀嚼回数」、および推定摂取エネルギー量を説明変数とした重回帰分析について

有意な関連が認められた項目は、「何口で食べたか」（標準偏回帰係数： -0.441 , $P < 0.001$ ）および「一口あたりの平均咀嚼回数」（標準偏回帰係数： -0.258 , $P = 0.021$ ）であった（表3）。

一口が大きいこと、咀嚼回数が少ないことがBMIの増加に関連している可能性が示唆された。さらに、一口を小さく摂取する食事習慣が、満腹感を上昇させる可能性も明らかとなった²⁾。加えて、一口の大きさと咀嚼回数が内臓脂肪レベルと関連している可能性も示された。一方で、「一口あたりの平均咀嚼回数」は「総咀嚼回数」や「何口で食べたか」と比較し、BMIや内臓脂肪量との関連が弱い可能性が示唆された。

以上の結果から、肥満に影響を与える早食いの定義を考える際には、咀嚼回数を考慮するだけでなく、何口で食べたか、すなわち一口あたりの大きさも考慮する必要があると考えられる。

今後さらに研究協力者数と咀嚼関連パラメータの項目を増やし、肥満に関する早食いの定義を明らかにしていく予定である。

本研究の機会を与您いただき、ご指導とご高配を賜りました大阪大学大学院歯学研究科口腔科学専攻口腔再建学・包括歯科学系部門クラウンブリッジ補綴学・顎口腔機能学講座の石垣尚一准教授に対し、深甚なる謝意を表します。

IV. 文献

- 1) Garcidueñas-Fimbres TE, Paz-Graniel I, Nishi SK, Salas-Salvadó J, Babio N. Eating speed, eating frequency, and their relationships with diet quality, adiposity, and metabolic syndrome, or its components. *Nutrients* 2021; 13(5): 1687.
- 2) Lewis J James, Tyler Maher, Jack Biddle, David R Broom. Eating with a smaller spoon decreases bite size, eating rate and ad libitum food intake in healthy young males. *Nutrients* 2018 Oct;120(7):830-837.

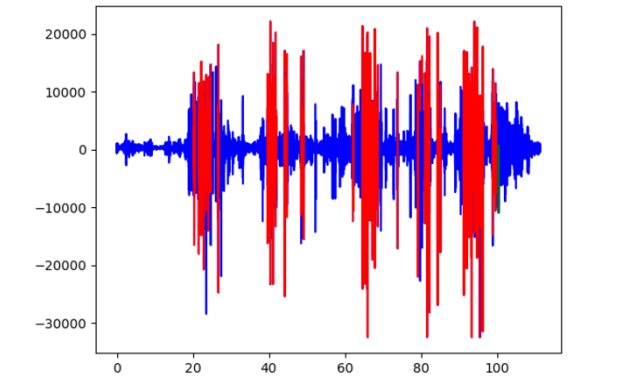


図 1. 記録した筋電図から Python を用いて咀嚼部分をカウントし咀嚼関連パラメータを算出した図。ビデオ撮影のデータおよび筋電図記録から、筋電図波形におけるノイズの閾値を設定し、咀嚼運動時における筋活動のみを抽出した。（赤：咀嚼時の筋活動 青：ノイズ）

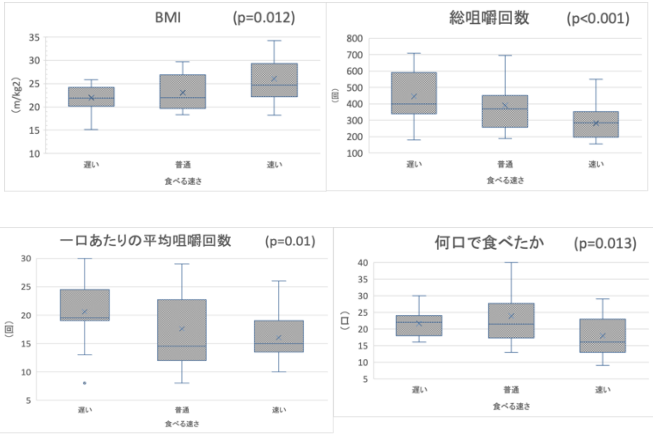


図 2. 食べる速さ（遅い・普通・速い）各群における BMI と各咀嚼関連パラメータの比較(Kruskal-Wallis 検定 p<0.05) 各群の人数：遅い 20 人，普通 24 人，速い 29 人。 「一口あたりの平均咀嚼回数」の速さ普通の群において，中央値と平均値の差が大きくみられた。

表 1. 満腹度と咀嚼関連パラメータとの相関係数（Spearman の順位相関 **p<0.05）

	満腹度	
	相関係数	有意確率（両側）
総咀嚼回数	.374**	0.001
何口で食べたか	.361**	0.002
一口あたりの平均咀嚼回数	0.082	0.49

表 2. 体脂肪率・内臓脂肪レベルと咀嚼関連パラメータとの相関係数（Spearman の順位相関 **p<0.05）

	体脂肪率%	内臓脂肪レベルLv
総咀嚼回数	-0.059	-.401**
何口で食べたか	0.124	-.400**
一口あたりの平均咀嚼回数	-0.150	-0.103

表 3. BMI を目的変数とし、「何口で食べたか」，「一口あたりの平均咀嚼回数」，推定摂取エネルギー量を説明変数とする重回帰分析の結果 R²=0.21，分散分析の有意確率.000，VIF=1.054

	偏回帰係数	標準偏回帰係数	有意確率 (p<0.05)	95%信頼区間	
何口で食べたか	-0.272	-0.441	0.000	-0.406	-0.138
一口あたりの平均咀嚼回数	-0.188	-0.258	0.021	-0.347	-0.030

負荷試験時の重心動揺と頭頸部筋活動 Postural instability and head and neck muscle activities during weight loading tests

○柴垣あかり¹⁾, 富田洋介²⁾, 鈴木善貴¹⁾, 大倉一夫¹⁾, 新開瑞希¹⁾,
小澤彩¹⁾, 谷脇竜弥¹⁾, 吉原靖智¹⁾, 松香芳三¹⁾

Akari Shibagaki¹⁾, Yosuke Tomita²⁾, Yoshitaka Suzuki¹⁾, Kazuo Okura¹⁾,
Mizuki Shinkai¹⁾, Aya Ozawa¹⁾, Tatsuya Taniwaki¹⁾, Yasutomo Yoshihara¹⁾,
Yoshizo Matsuka¹⁾

1) 徳島大学大学院医歯薬学研究部顎機能咬合再建学分野

2) 高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科

¹⁾Department of Stomatognathic Function and Occlusal Reconstruction, Graduate School of Biomedical Sciences, Tokushima University, ²⁾Department of Physical Therapy, Graduate School of Health Care, Takasaki University of Health and Welfare

I. 目的

姿勢調整と頭頸部筋活動は関連し、機能を補助し合う関係にある可能性がある。第 70 回大会にて、挙上中の上肢に負荷を加えると上下肢筋だけでなく、咬筋、舌骨上下筋群、側・後頭部筋の活動を認めることを我々は報告した¹⁾。また、予測不可能なタイミングで負荷を加えると予測可能な場合よりも大きな筋活動量が認められた。しかしながら、負荷を加えた際の上下肢筋や頭頸部筋の活動のタイミングや重心動揺との関連性は未だ明らかとなっていない。本研究の目的は挙上上肢に負荷を加えた時の姿勢の乱れと、姿勢調整時の頭頸部筋の筋活動の関連について明らかにすることである。

II. 方法

被験者は右利きの若年健常成人 12 名(男性 7 名, 女性 5 名, 平均年齢 22.7 ± 3.1 歳)とした。表面筋電計(Ultium, Noraxon 社)を用いて重り負荷試験時の咬筋, 前方舌骨上筋群, 後方舌骨上筋群, 舌骨下筋群, 頭板状筋, 胸鎖乳突筋, 三角筋, 腓腹筋の筋活動を測定した。三次元動作解析装置(VICON vero2.2, Oxford metrics)を用いて関節角度を計測し, 床反力計

(BP400600、AMTI)を用いて姿勢の安定性の指標である足圧中心位置(Center of pressure: COP)を測定した。負荷試験時の初期姿勢は立位で両肩の関節を 90 度に曲げ, 肘を完全に伸展した状態とした。長さ 80cm の棒の中央に重り(体重の 3%)を設置し, できる限り棒を水平に保持するよう指示した。測定条件は重りを 3 秒間のカウントダウンの後に負荷する予測可能な条件(可能条件)と被験者はアイマスクとヘッドフォンを装着し, 重り負荷のタイミングが予測不可能な条件(不可能条件)とした(図 1)。棒の中央に重りを設置し, 各条件 3 回ずつ無作為な順に施行した。

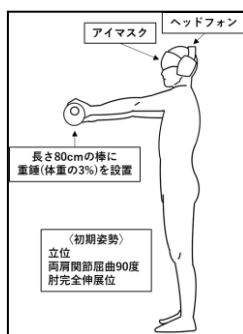


図 1. 不可能条件

の Onset の有無による筋の動員についてカイ二乗検定を用い検討を行った。床反力計の鉛直方向の力の変化点を重り負荷時間(0msec)とし, 重り負荷の 150msec 前から 1500msec 後までの計 2000msec を 150msec ずつ 11 の区間に分け,

解析は筋電図データ(サンプリング周波数 1000Hz)を整流化し, バンドパスフィルタ(Butterworth, 50-100Hz)した後, 100ms での移動平均を用いて平滑化処理を行った。①可能条件と不可能条件における各筋の筋活動

COP の前後方向への最大移動量と各筋の最大筋収縮(MVC)に対する筋活動量である平均筋活動量を検討した。②不可能条件における COP 前後最大移動量と筋活動発現との関連と③不可能条件における咬筋と前方舌骨上筋群の筋活動発現の関連と時間的特性について Mann-Whitney U 検定で比較検討した。複数の筋の同時収縮の程度を示す指標となる Coactivation Index(CI)も算出し、評価した。

本研究は高崎健康福祉大学倫理委員会の承認(承認番号 2253)を得て行った。

Ⅲ. 結果および考察

結果①: 可能条件と不可能条件における筋活動の発現について、全ての筋で可能条件に比べて不可能条件において高い割合で筋活動が発現する傾向にあった。特に、前方舌骨上筋群では可能条件でベースラインを超える筋活動を認めたのが全試行の内 50.0%であるのに対し、不可能条件では 77.8%と有意に高頻度で筋活動が生じていた($p < 0.05$)。

結果②: 不可能条件における COP の前後方向の最大移動量と各筋のベースラインを超える筋活動の有無との関連では、COP の移動量が多いほど両側咬筋と右側前方舌骨上筋群で有意に筋活動が発現していた($p < 0.05$: 図 2)。

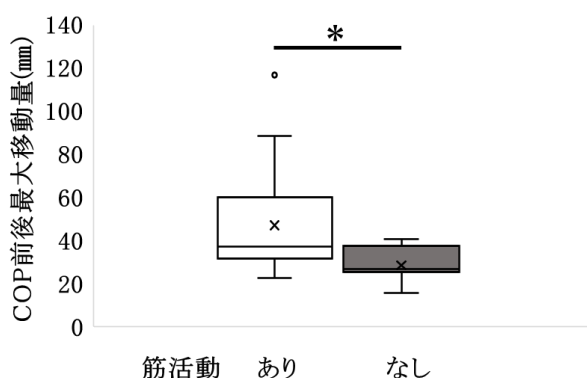


図 2. 右側前方舌骨上筋群の筋活動の有無による COP 前後最大移動量

ダイナミックな運動である、デッドリフト時の力を発揮している状況で噛みしめは生じず、舌骨上筋群である顎二腹筋前腹と共に咬筋、側頭筋も活動することが報告されており²⁾、姿勢の大きな

乱れを調整するために開閉口筋が共縮し、下顎位を一定に保つために作用する可能性が考えられる。

結果③: COP 前後最大移動量を認めた 300~450msec の区間よりも早い 0~150msec の区間でベースラインに対し両側の咬筋、前方舌骨上筋群の筋活動量の増加を認め、重り負荷直後に姿勢調整のため筋活動が発現している可能性がある。CI は 1 に近いほど複数の筋が同時に収縮していることを示す指標で、左側の CI(咬筋筋活動量/前方舌骨上筋群筋活動量)は 0~150msec の区間で最も 1 に近い値を取り、同程度の活動を認めたといえる(表 1)。

表 1. Baseline に対する筋活動量の増加率(%)と CI

	咬筋(%)	前方舌骨上筋群(%)	CI
0~150msec	3.2, 7.2	20.2, 20.3	1.01, 0.70
300~450msec	1.8, 0.6	8.7, 11.1	1.12, 0.83

(左側, 右側)

咬筋と前方舌骨上筋群は負荷直後の同じ区間で筋活動量増加、共縮を認め、姿勢の乱れに対する姿勢調整時に両者が時間的かつ量的に関連をもって作用していると考えられる。特に予測不可能な姿勢の乱れに対し、上下肢筋だけでなく、頭頸部筋も姿勢を調整する筋として動員していることが示唆される。

Ⅳ. 文献

- 1) 柴垣あかり, 富田洋介, 鈴木善貴, 大倉一夫, 新開瑞希, 石川輝明, 松香芳三, 異なる姿勢制御課題における頭頸部筋活動特性の解明. 日本顎口腔機能学会第 70 回学術大会, プログラム抄録集 34-35.
- 2) Sugihara D, Kawara M, Suzuki H, Asano T, Yasuda A, Takeuchi H, Nakayama T, Kuroki T, Komiyama O. Mandibular Jaw Movement and Masticatory Muscle Activity during Dynamic Trunk Exercise. Dent J (Basel). 2020 Dec 2;8(4):132.

一般口演 ⑨

高齢者における視覚と味覚の感覚間協応とそれが食品選択に与える影響

Presence of crossmodal correspondence between vision and taste in the older people and its influence on food selection.

○金井亮太、山口浩平、吉見佳那子、中川量晴、戸原玄

Ryota Kanai, Kohei Yamaguchi, Kanako Yoshimi, Kazuharu Nakagawa, Haruka Tohara

東京医科歯科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,
Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan

I. 目的

感覚間協応は、五感において一見無関係な感覚どうしの情報間に自然な結びつきを感じる現象である。感覚間協応に関しては、先行研究にて健常成人で認められることが明らかとなっている¹⁾。一方で、高齢者を対象としたものは少ない。そして感覚間協応が実際の食行動に与える影響は明らかでない。従って今回我々は、視覚・味覚感覚間協応が高齢者においても成立するか、また、成立した場合、食行動に与える影響を明らかにするため調査した。

II. 方法

本研究では、高齢者における感覚間協応の程度をアンケートにて評価した調査1と、その結果を踏まえて実際に食事においてその効果を明らかにする調査2の2つを実施した。対象は65歳以上の地域在住高齢者と本学所属の学生・職員(18-64歳)のうち重度認知機能障害、色覚異常を持たないものとした。

調査1：アンケート調査

高齢者、健常成人を対象に、形・色と味覚(五味)の関連を問うアンケート調査を実施した。アンケートはそれぞれ15種類の形、12種類の色を提示し、それぞれに最も合致する味覚を1つ選択させた。また、色の正確な認識が可能であるかを確認するため、提示した各色調の色名を解答する欄を設け、解答を指示した。

調査2：実食調査

高齢者のみを対象とし、調査1で関連のあった形、色の中で嗜好性の高い甘味、嗜好性の低い苦味に関連の強かったものの2種類の組み合わせを選択し、食品を加工した。食品は成形・加工のしやすい粥ゼリー(株式会社フードケア)を用い、2種類それぞれ3個ずつ(計6個)準備した。調査2では実際の食品においても調査1同様の結果が得られるかに加え、感覚間協応の経次的変化を評価するために、実際に食前の食品を見た段階、1口摂取した段階、満足いくまで摂取した段階それぞれで味覚をリッカートスケールにて評価した。さらに、感覚間協応の食選択に対する影響を評価するために1口目にどちらの色・形の組み合わせを選択したか

(=ファーストチョイス)を評価し、さらにその後自由に摂取してもらった段階での最終的な摂取個数も計測した。また、調査1同様に色調名の解答欄を設けた。調査1では得られた結果のうち、まず選択可能な五味の観察度数の偏りを評価するためX二乗適合度検定を実施した。また、それぞれの形・色と味覚の関連に関してコレスポンデンス分析で解析し、それぞれの関連の強さを示した。調査2に関しては、調査1同様に、五味とそれに加えファーストチョイスの観察度数分布をX二乗適合度検定で評価した。また、甘味増強想定群、苦味増強想定群の2群のリッカートスケールの回答結果の平均値の比較をPaired t検定で解析し、さらに甘味に関してはフリードマン検定にて感覚間

協応の経時的変化を評価した。

Ⅲ. 結果及び考察

調査1では高齢者31名、健常成人55名のアンケート結果が得られ、調査2では高齢者35名が参加した。今回高齢者の参加者の年齢中央値は調査1、調査2それぞれ79歳、81歳であった。健常成人の中央値は25歳であった。性別に関してはいずれも女性が多かった。

なお、今回のいずれの調査も色の認識が明らかに異なる者は認めず、その他回答不備等の理由で結果から除外されたものはいなかった。

調査1：アンケート調査

高齢者では15種類の形、12種類の色のうち、13種類の形、9種類の色で回答に有意な偏りがあり、特に甘味では形はハート(58%)、涙滴(55%)、色は赤(65%)、ピンク(61%)の順で多く選択された。一方苦味では形は非対称星(68%)、星(45%)、色は黒(71%)、グレー(65%)の順で多く選択された。健常成人では回答頻度分布は、形・色いずれも全種類で偏りに有意差が認められた。甘味に関して、形は同様にハート(87%)、色はピンク(85%)で高い選択率となった。一方苦味はBlob(42%)と高齢者に比べて特異的な形はなく、色は高齢者でも高かった黒(71%)、グレー(64%)に加え、緑(67%)、黄緑(64%)が選択率の高い割合を占める結果となった。高齢者と成人の間で多少の差異はあるものの、概ね一貫した感覚間協応が認められた結果となった。

調査2：実食調査

調査1の結果から、高齢者において甘味増強を想定したハート/ピンク色、苦味増強を想定した星/黒色の粥ゼリーを既成の型と食紅(共立食品)を用いて作成した。食前、食間、食後の3つの段階でのハート/ピンクと星/黒色の甘味、苦味の程度を示したリッカートスケールの平均値の比較では、食前のみで2群に有意差を認めた($p < 0.05$) また、ファーストチョイスに関しては星/黒色よりもハート/ピンク色で有意に選択率の高い結果となった($p < 0.05$)。

さらに感覚間協応の経次的変化は有意に変化が認められ($p < 0.05$)、食前と食間・食後で大き

く結果が異なることがわかった。摂取量に関しては今回参加した31名のうち22名が完食する結果となり、ハート/ピンク色、星/黒色の2群間で明らかな摂取個数の差は認められなかった。

今回の結果を通じて、調査1では高齢者においても感覚間協応が成立することが示唆された。また、高齢者で認められる感覚間協応は健常成人のそれと比較し、多少の差異はあるものの、概ね共通した特徴を持つことがわかった。調査2では、実際の食品でも食前であれば、食品の見た目が味覚に影響を与える可能性が高いことが示された。これはベイズ推定モデル²⁾にて説明される。一方で食事を実際に口にして以降は感覚間協応による実際の風味への影響は有意に認められなかった。これは食事を口に運ぶことで視覚情報に対する信頼度が低下し、味覚情報に大きな重みづけがされた結果であり、最尤推定モデル³⁾に基づくと考えられる。以上より、感覚間協応は食品を実際に味わうまでは、対象の味覚イメージに影響し、それが摂食行動、特に食品選択に影響する可能性がある。これは食欲増進という観点で有用な可能性がある。摂取量に関しては、今回食品の準備の限界から6個という少数であったため、完食者が多く、有意な結果は得られなかった。今後食品個数を増やした上で再評価する必要がある。

Ⅳ. 文献

- 1) Na Chen¹, Katsumi Watanabe, Makoto Wadal, People With High Autistic Traits Show Fewer Consensual Crossmodal Correspondences Between Visual Features and Tastes. *Frontiers in Psychology* 2021; 714277
- 2) Ernst, M.O. and Banks, M.S., Humans Integrate Visual and Haptic Information in a Statistically Optimal Fashion, *Nature*, 415.6870, 429-33, 2002.
- 3) Ernst, M.O., A Bayesian View on Multimodal Cue Integration, *Human Body Perception from the in- side out*, 131, 105-31, 2006.

【 協 賛 （ 広 告 ） 】

大阪薬研株式会社

株式会社カーク

株式会社キーエンス

株式会社小池メディカル

株式会社松風

株式会社MAGnet

株式会社モリタ

株式会社ユニークメディカル

SUNSTAR

ソムノメッドジャパン株式会社 (五十音順)

【 協 賛 （ 飲 料 ） 】

江崎グリコ株式会社

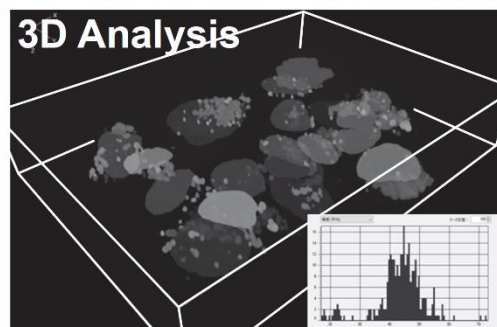
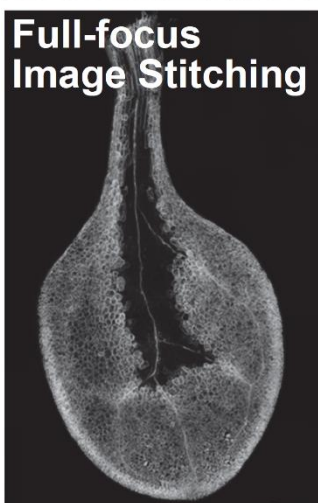
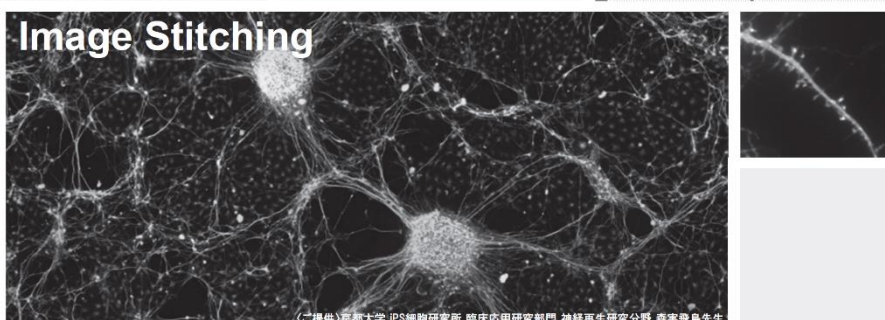
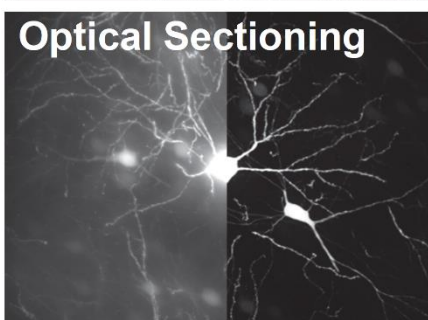
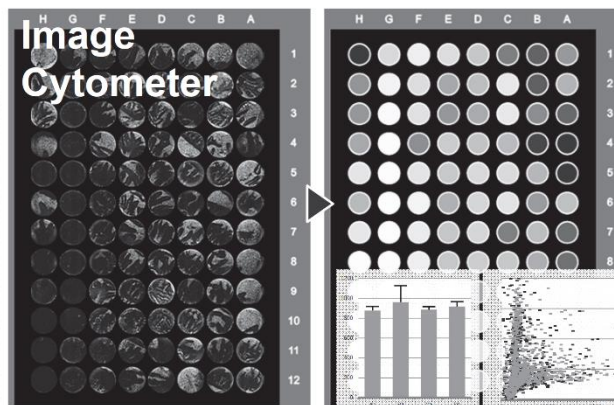
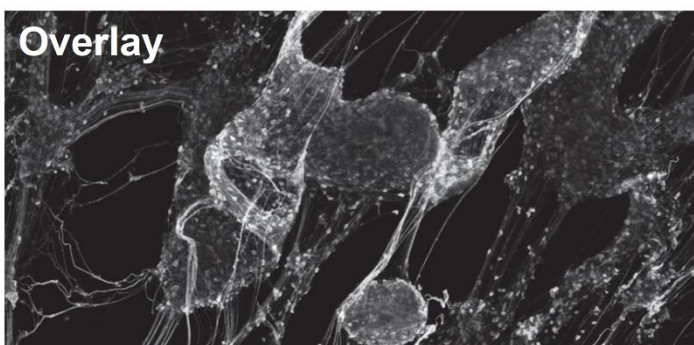
日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会の開催にあたり、上記の企業から多大なご協力を賜りました。ここに記し、心より御礼申し上げます。

日本顎口腔機能学会 第71回 学術大会
大会長 加 藤 隆 史

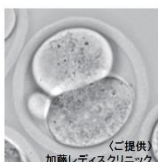
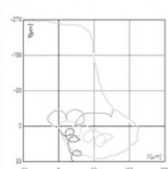
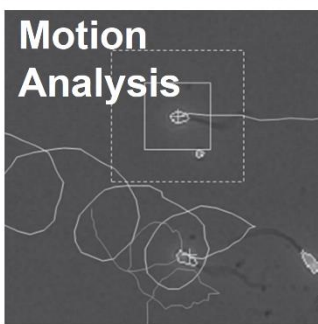
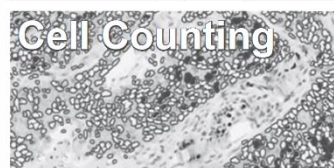
KEYENCE

オールインワン蛍光顕微鏡 BZ-X800

1台で何役も。進化する顕微鏡。



データ撮りの
ご依頼は
こちらまで
www.keymsp.jp/BZ



株式会社 キーエンス

本社・研究所／マイクロ스코プ事業部
〒533-8555 大阪市東淀川区東中島1-3-14 Tel 06-6379-1141

顕微鏡
お客様相談窓口  **0120-739-007**

Copyright© 2018 KEYENCE CORPORATION. All rights reserved.

睡眠の評価に らくらく装着、使いやすい

- 2WAY 1台で2種類の検査
経皮的動脈血酸素飽和度測定 / 終夜睡眠ポリグラフィー
- 2SCENE
院内 (時間内歩行試験、シャトルウォーキングテスト等)
院外 (終夜睡眠ポリグラフィー、在宅酸素患者の状態把握等)
- アラートバイブ機能
SpO2 値、脈拍値の閾値に対して可能
- カラー液晶
波形と数値が表示されるので被験者自身が目視しやすい
- コンパクト
被験者の負担を最小限に
- 大容量記録メモリ
睡眠検査時は 70 時間分の記録メモリを搭載



睡眠評価装置・パルスオキシメータ

Simon.J

認証番号: 230AFBZX00084000

発売元: 株式会社小池メディカル

製造販売元: 株式会社 TR アンド K

遠隔モニタリングシステム ImagineS (イマジンズ)



- 在宅医療データをまとめて管理
CPAPや酸素療法による在宅治療データを表やグラフで確認できます。
- 災害など緊急時のスピーディな情報確認
対応機器から送信された位置情報により、ご利用者の所在地や災害発生時の被災地状況・安全の確認ができます。
- スマートフォンアプリ対応による遠隔診療
ご利用者はスマートフォンアプリ「小池の在宅アプリ」での遠隔診療や治療データ確認が可能。

小池メディカルの CPAP ラインアップ



だれでも…
はじめての患者さんに

承認番号: 22700BZX0024000
発売元: 株式会社小池メディカル/
株式会社メトラン



いつでも…
加温加湿により季節を選ばず快適に

認証番号: 229AABZX00080000
製造販売元:
フィッシャー & パイケルヘルスケア株式会社



どこでも…
移動の多い患者さんに

認証番号: 229ALBX00016000
製造販売元: 株式会社小池メディカル



Peaceful sleeping.
多機能、マルチ CPAP

認証番号: 303AFBZX00090000
発売元: 株式会社小池メディカル
製造販売元: 株式会社 Inspired Medical Japan

株式会社小池メディカル

□本社 〒132-0031 東京都江戸川区松島1-24-8 ☎03-5662-6605(代表)

□大阪営業所 〒577-0067 大阪府東大阪市高井田西3-8-19 2F ☎06-6788-5522

www.koike-medical.co.jp





UNIQUE MEDICAL



Research Product

研究機器

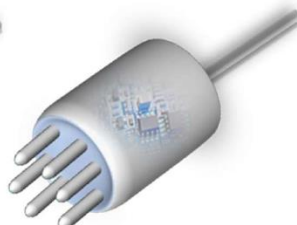
本製品は実験研究用です

- 多様性、拡張性を備えた生体信号計測機器、研究機器
動物モデルや使用環境に応じた最適なシステムをご提案します
- アナログ・デジタルの設計開発から最適な計測機器、研究機器
アナログ・デジタル回路の設計からソフトウェア開発までサポートします

アクティブ電極



EMG ドライ電極



EEG ドライ電極



固定デバイス・ヘッドキャップ

各種 生体アンプ



ポータブル生体アンプ

EBA-100

- 感度：10mV～0.01mV/DIV
- 低域遮断周波数：DC～100Hz
- 高域遮断周波数：10Hz～3KHz
- DC 駆動

多チャンネル生体ユニット

EMA-100



株式会社ユニークメディカル

- ・ 東京営業所 〒201-0003 東京都狛江市和泉本町 2-7-9
Tel (03) 3480-7235 Fax (03) 3480-6147
- ・ 大阪営業所 〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路 1-3-26 弥生新大阪第 1 ビル 5F
Tel (06) 6323-3706 Fax (06) 6325-9126
- ・ 九州営業所 〒814-0164 福岡市早良区賀茂 3-17-24 夢ビル 2F
Tel (092) 864-3390 Fax (092) 284-8724

SUNSTAR

本製品は医療機器ではありませんので、
保険請求はできません。

BUTLER
GrindCare[®]
バトラー グラインドケア

グラインドケアは睡眠時ブラキシズムを
「見える化」しコントロールします



一般的名称	睡眠時ブラキシズム マネジメントデバイス
販売名	バトラー グラインドケア
販売単位	1セット *装着用パッドは含まれません
歯科医院様希望価格	1セット：75,000 円（税込価格 82,500 円）

バトラー グラインドケア ジェルパッド(別売品)
専用装着用パッド



商品についてのご質問・ご不明な点は、下記へお問い合わせください。

サンスター株式会社

〒569-1195 大阪府高槻市朝日町3番1号

TEL:072-682-4733

FAX:072-684-5669

©登録商標 BUTLER  GrindCare[®] は登録商標です。2021年9月作成。

低温インキュベーター・冷却遠心機・超低温フリーザー等
低温機器 フロン回収は
処分時の有資格者にお任せください



超低温フリーザーを買い換えるので古いフリーザーの処分を産廃業者に依頼したが、フロンが含まれる機器の産廃処理はできない。フロンを回収した状態にしてほしいと言われた。

こんな時に

ご注意ください！

大気中へのフロン放出は法律により罰せられます。
 第一種フロン類充填回収業者に引き渡す必要有ります。

フロン排出抑制法（法第86条）

フロン類の放出の禁止

何人も、みだりに特定製品に冷媒として充填されているフロン類を大気中に放出してはならない。

（違反者には1年以上の懲役又は50万円以下の罰金が科せられます。）



わたしたち、
**大阪薬研に全て
 おまかせください！**

まずはお気軽にお問い合わせを
 【関西】TEL 072-726-1162
 【関東】TEL 047-302-3271
 【WEB】http://www.yakken.co.jp



試薬と環境の未来を拓く
YAKKEN 大阪薬研株式会社
 http://www.yakken.co.jp

【本 社】〒562-0015 大阪府箕面市稲5丁目13番10号
 TEL:072-726-1162 FAX:072-726-1170
 【東京営業所】〒273-0034 千葉県船橋市二子町565
 TEL:047-302-3271 FAX:047-302-3270

事業内容

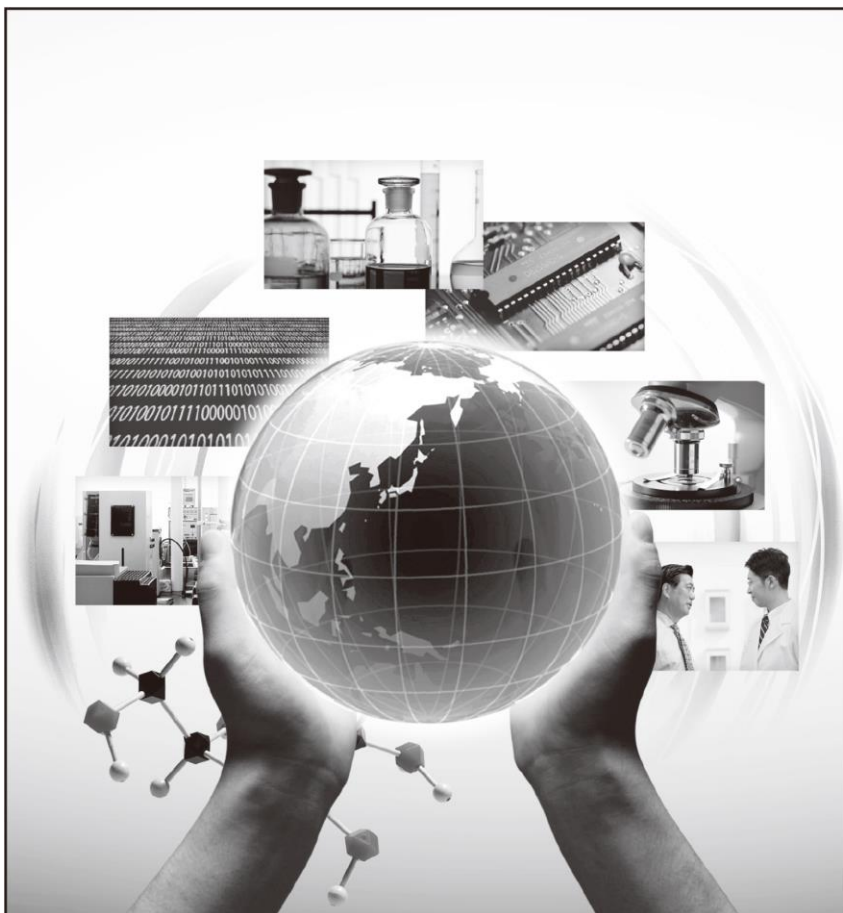
■産業廃棄物・特別管理産業廃棄物収集運搬業 ■試薬・医薬・理化学機器の販売 ■研究設備の製造販売 ■不要ボンベの回収

研究開発
 支援企業として、
 「産・学・官・医」を
 支えています。

株式会社カークは、「創造と努力」
 「誠実と感謝」の企業理念のもと、
 試薬、分析機器、検査薬、工業薬品などの
 販売を通して社会に貢献しています。
 研究開発支援企業として
 あらゆるニーズにお応えいたします。

C 株式会社 カーク

〒460-0002 名古屋市中区丸の内3-8-5（本社）
 TEL : 052-971-6533(代)
 https://www.cahc.co.jp





日本小児歯科学会と松風の共同開発

おくちポカ～ン
口唇閉鎖不全症は予防する時代

「りっぷるくん」はエビデンスデータに基づいた口唇閉鎖力検査が可能です。



りっぷるボタン

歯列状態にかかわらず、
口唇による保持が容易な形状です。
口輪筋のトレーニングにもご使用できます。



LED点灯

鼻下点付近にLED光を照射させることで、測定開始から終了までの力の方向を確認しながら測定が行えます。

齒科用口唇筋力固定裝置

りっぷるくん 一式 ¥68,000

【内容】本体(ストラップ付)…1 りっぷるボタン…50

※単四形アルカリ乾電池は付属しておりませんので、別途ご購入をお願いいたします。

別売品 りっぷるボタン(50個入) ¥4,800

一般医療機器 医療機器届出番号 26B1X00004000257

掲載の価格は2024年1月現在の標準医院価格（消費税抜き）です。

世界の歯科医療に貢献する



世界の歯科医療に貢献する
株式会社 松風

● 本社:〒605-0983京都市東山区福福上高松町11 お客様サポート窓口(075)778-5482 受付時間8:30~12:00 12:45~17:00(土日祝除く) www.shofu.co.jp

●支社:東京(03)3832-4366 ●営業所:札幌(011)232-1114/仙台(022)713-9301/名古屋(052)709-7688/京都(075)757-6968/大阪(06)6330-4182/福岡(092)472-7595

Thinking ahead. Focused on life.



Veraview X800 One-Shot Ceph

New Frontier of the X-ray

All-in-oneタイプのX線診断装置ベラビューX800に、ワンショットセファロ撮影機能を搭載。

頭頂部、後頭部*1まで、頭部のほぼ全体が収まる広い領域を、0.5秒*2のワンショットで撮影。患者さんの動きによるアーチファクトを低減し、鮮明な画像を取得できます。



LA画像 W250 x H300 mm



*1 患者さんの大きさや撮影形状によっては撮影範囲に収まらない場合があります。*2 小児モードでの撮影時(撮影0.3秒まで設定可能)

いびきの予防に



微弱電流を使用して舌の筋肉を刺激

- ・舌の筋緊張を高めることで舌根の沈下を防ぎ
気道の開存性を保っていびきを軽減します
- ・1日に1回、日中20分間の使用でOK
睡眠中に何らかの装置を装着する必要はありません



Positional Therapy

somnibel

体位依存性の睡眠時無呼吸患者様向けのポジションセラピー



- ・仰臥位を検知して優しい刺激を与え、体位変換を促します
- ・額や胸などに粘着シートで貼るだけ、簡単で衛生的に使えます
- ・マウスピースとの組み合わせも



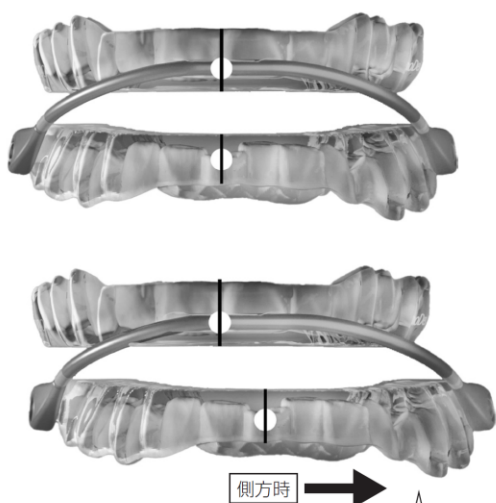
〒130-0033
東京都文京区本郷 3-42-5 MFC 本郷ビル 3 階

MAGnet

TEL:03-5615-9907 FAX:03-5615-9908
<https://www.magnet-japan.net/>



睡眠時無呼吸症：ソムノデント アヴァント 夜はぐっすり、朝はすっきり !!



側方時

装着後も左右側方に自由度があり下顎
をストレスなくスムーズに動かせる !

《製品特長》

- 下顎の位置調整はチェアサイドで
簡便に出来ます !
- CAD/CAM の技術で製造しており
強度が向上 !
- 保証期間 36 ヶ月 !

ソムノメッドジャパン株式会社

〒140-0014 東京都品川区大井 4-13-17 5F
TEL.03-5743-7608 FAX.03-5746-0320

日本顎口腔機能学会 第 71 回 学術大会
プログラム・事前抄録集

発 行 日 2024 年 3 月 30 日

編集・発行 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-8
大阪大学大学院歯学研究科 口腔生理学講座内
日本顎口腔機能学会 第 71 回 学術大会 大会事務局

