

日本歯科医学会認定分科会

# 日本顎口腔機能学会 第47回学術大会

47<sup>th</sup> Scientific Meeting of the Japanese  
Society of Stomatognathic Function

---

プログラム・事前抄録集  
Program and Abstracts

---

平成23年10月22日(土), 23日(日)  
October 22-23, 2011

主管  
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion,  
Osaka Dental University

後援：兵庫県歯科医師会

## 日本顎口腔機能学会第47回学術大会のご案内

日本顎口腔機能学会第47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 時：平成23年10月22日（土）、23日（日）

会 場：兵庫医療大学 神戸キャンパス 〒650-8530 神戸市中央区港島1-3-6

大会長：田中昌博

連絡先：大阪歯科大学 有歯補綴咬合学講座 〒540-0008 大阪市中央区大手前1-5-17

実行委員長：柏木宏介 準備委員長：田中順子

e-mail：47jssf@cc.osaka-dent.ac.jp

TEL：06-6910-1518 FAX：06-6910-1046

なお、10月22日ランチョンセミナーでのお弁当の整理券を、開場とともに受付にて配布いたします。先着順にお一人様一枚となります。数に限りがありますのであらかじめご了承ください。

また、10月22日 18:30より、レストラン（兵庫医療大学神戸キャンパス内）にて懇親会（会費：3,000円、大学院生・研修医1,000円）を行いますので、ぜひご参加くださいますよう、ご案内申し上げます。

### ■ 学会に参加される皆様へ

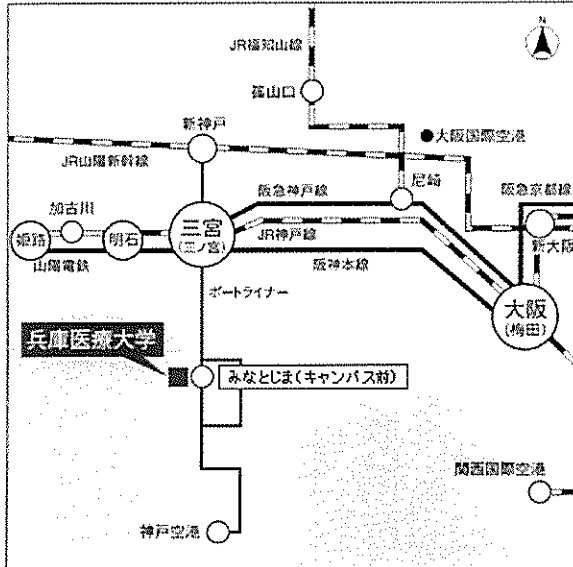
1. 本学術大会の参加費は、会費2,000円、大学院生・研修医1,000円です。
2. 口演中の写真・ビデオ等の撮影は著作権保護のため禁止です。
3. 本学術大会は日本歯科医師会生涯研修認定となっていますので、生涯研修登録用カードをご持参のうえ専用のカードリーダーでご登録ください。
4. 会場の敷地内は禁煙です。喫煙は敷地西の棧橋周辺に限られています。

### ■ 演者の皆様へ

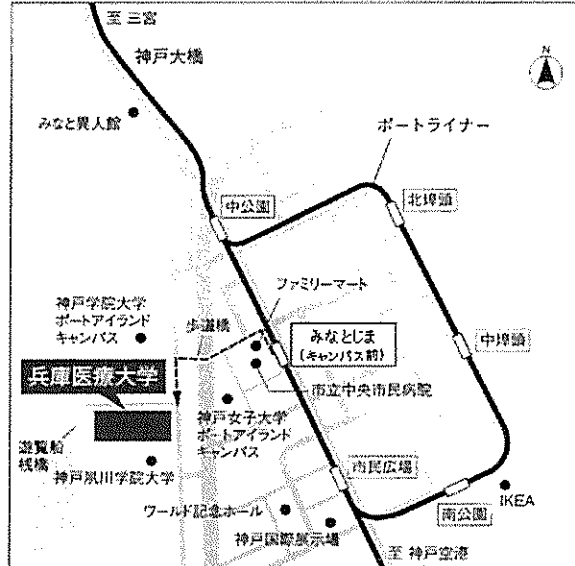
1. 発表形式は、液晶プロジェクターの単写です。事務局にて用意するPCはWindows XP、アプリケーションはPowerPoint2010です。
2. プレゼンテーションデータはUSBメモリーにてお持ちいただき、発表前の休憩時間が始まる前までにPCデータ受付にて必ず受付をお済ませください。
3. プレゼンテーションデータは、PCデータ受付にてコピーさせていただきますが、本学会終了後に事務局で責任を持って消去いたします。
4. ファイル名は「演題番号\_発表者名（姓）.ppt（あるいは.pptx）」として下さい。
5. 動画をお使いになる先生、Macintoshでの発表を希望される先生は、ご自身のPCをお持込み下さい。ご自身のPCを持ち込まれる先生は、事前にその旨を事務局までお知らせくださいますようお願いいたします。
6. PCお持込みの場合、プロジェクターとの接続端子は、Mini D-sub 15ピン 3列コネクタ（通常のモニター端子）となります。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下さいますようお願いいたします。
7. PCをお持込みの場合、口演前の休憩が始まる前までにPCデータ受付にてPCをお預かりいたします。お預かりしたPCは口演終了後、PCデータ受付にて返却いたします。
8. 事後抄録（電子ファイルと印刷物）を当日受付へご提出ください。
9. 口演は、発表15分、質疑応答15分です。発表終了3分前と終了時をアラームでお知らせします。次演者は所定の席でお待ちください。

## 交通案内図

■ 広域地図



■ 近隣地図



※会場の敷地内は禁煙です。喫煙は敷地西の棧橋周辺に限られています。

### 神戸三宮へのアクセス

#### 【新幹線で】

「新神戸」駅より神戸市営地下鉄「三宮」駅まで2分  
「新大阪」駅よりJR「三ノ宮」駅まで30分

#### 【空港から】

大阪国際空港(伊丹)よりモノレール「蛍池」駅まで3分、  
阪急電車「蛍池」駅から「三宮」駅まで30分  
関西国際空港よりJR「三ノ宮」駅まで80分  
※神戸空港からは三宮を経由せずポートライナー直通で  
「みなとしま(キャンパス前)」まで10分

### 三宮からのアクセス

#### 【ポートライナーで】

「三宮」駅より「みなとしま(キャンパス前)駅」まで10分、  
駅から大学まで徒歩10分  
(ポートライナーは行き先問わず みなとしま に停車)

### 神戸からのアクセス

神姫バス「神戸駅南口」から  
「ポーアイキャンバス行き」に乗車15分、  
ポーアイキャンバス東バス停下車すぐ

### キャンバスまでの所要時間

大阪、明石から約40分  
姫路から約60分  
奈良、京都から約70分

三宮発ポートライナー時刻表

主曜・休日	
5	40 50
6	00 10 12(20) 30 33(40) 45 50 55
7	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
8	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
9	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
10	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
11	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
12	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
13	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
14	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
15	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
16	00 05 10 15 20 25(30) 35 40 45 50 55
17	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
18	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
19	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
20	00 05 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
21	00 05 10 13 15(20) 25 28 30 38 40 50 55
22	00 08(18) 22 30 33 37 45 52
23	00 07 15 22 30 37 45 52
24	00 07 15

○：快速

# 日本顎口腔機能学会第47回学術大会プログラム

1日目 平成23年10月22日(土)

8:55~9:00 開会の辞 大会長 田中昌博

9:00~10:30 一般口演 I 座長 大川周治 先生(明海大学)

1. 閉塞性睡眠時無呼吸症候群患者における睡眠時ブラキシズムの検討  
ー重度ブラキシズムを認めた一例ー  
○斎藤未来<sup>1)</sup>, 山口泰彦<sup>1,2)</sup>, 三上紗季<sup>2)</sup>, 松田慎平<sup>2)</sup>, 渡辺一彦<sup>1)</sup>, 後藤田章人<sup>2)</sup>, 岡田和樹<sup>2)</sup>,  
菱川龍樹<sup>1)</sup>, 澁谷英二<sup>3)</sup>, 澁谷由江<sup>3)</sup>  
1) 北海道大学大学院歯学研究科顎機能医療学講座  
2) 北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門  
3) エルムの杜内科クリニック
2. 終夜睡眠ポリグラフにおける睡眠時ブラキシズム解析システムの開発  
○葎澤秀一郎<sup>1)</sup>, 高場雅之<sup>1)</sup>, 酒井拓郎<sup>1)</sup>, 鈴木 彰<sup>2)</sup>, 大澤次郎<sup>2)</sup>, 青山政勝<sup>2)</sup>, 馬場一美<sup>1)</sup>  
1) 昭和大学歯学部歯科補綴学教室  
2) ㈱デンタルソフト
3. 自覚的噛みしめ強さに関する検討ー健常有歯顎者と総義歯装着者についてー  
○川良美佐雄<sup>1)</sup>, 小見山 道<sup>1)</sup>, 永田綾子<sup>2)</sup>  
1) 日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座  
2) 日本大学大学院松戸歯学研究科

10:30~10:40 休憩

10:40~12:10 一般口演 II 座長 平場勝成 先生(愛知学院大学)

4. 三叉神経運動ニューロンには三叉神経運動核周囲の様々な部位からの入力収束する  
○野中睦美<sup>1,2)</sup>, 西村晶子<sup>1)</sup>, 中山希世美<sup>2)</sup>, 中村史朗<sup>2)</sup>, 望月文子<sup>2)</sup>, 飯島毅彦<sup>1)</sup>, 井上富雄<sup>2)</sup>  
1) 昭和大学歯学部歯科麻酔学講座  
2) 昭和大学歯学部口腔生理学講座
5. 筋ジストロフィーモデルマウスにおけるRNA干渉を用いた咀嚼筋機能の回復  
○川合暢彦, 川上恵実, 中村彩花, 木内奈央, 田中栄二  
徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面矯正学分野
6. 後方臼歯欠損状態では咀嚼運動時の関節結節の咬合力負担は増加する  
○伊東 優<sup>1)</sup>, 森田 匠<sup>2)</sup>, 松永知子<sup>2)</sup>, 平場勝成<sup>2)</sup>, 栗田賢一<sup>1)</sup>  
1) 愛知学院大学歯学部顎口腔外科学講座  
2) 愛知学院大学歯学部生理学講座

12:10~13:25 昼休み  
理事会、ランチョンセミナー

12:10~12:40 ランチョンセミナー 座長 坂口 究 先生(北海道大学大学院)

咬合接触検査装置「T-スキャンⅢ」の特徴と臨床  
龍田光弘  
大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座・龍田歯科医院

12:10~13:10 理事会 (Mt. Wing 114講義室)

13:25～14:55 一般口演Ⅲ

座長 山口泰彦 先生 (北海道大学大学院)

7. Muscle Functional MRIによる咀嚼筋活動の3次元可視化

○山口哲史<sup>1)</sup>, 岡田知佳<sup>1)</sup>, 渡部芳彦<sup>2)</sup>, 渡辺 誠<sup>2)</sup>

- 1) 東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野
- 2) 東北福祉大学

8. 習慣性咀嚼側が咬合・咀嚼機能に及ぼす影響

○坂口 究<sup>1)</sup>, 横山正起<sup>2)</sup>, 渡邊篤士<sup>2)</sup>, 阿部賢一<sup>1)</sup>, 岩下隼人<sup>3)</sup>, 浦田健太郎<sup>4)</sup>, 熊崎洋平<sup>5)</sup>, 河野稔広<sup>6)</sup>, 小針啓司<sup>7)</sup>, 玉置潤一郎<sup>8)</sup>, 福井雄介<sup>4)</sup>, 藤下あゆみ<sup>9)</sup>, 宮城光志<sup>3)</sup>, 志賀 博<sup>2)</sup>

- 1) 北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室
- 2) 日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座
- 3) 九州大学口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野
- 4) 日本大学歯学部付属歯科病院総義歯補綴科
- 5) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野
- 6) 九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野
- 7) 東北大学大学院歯学研究科口腔システム補綴学分野
- 8) 昭和大学歯学部口腔生理学教室
- 9) 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻展開医療科学講座歯科矯正学分野

9. 摂食・嚥下リハビリテーションにおける筋電図評価

○谷口裕重, 堀 一浩, 中村由紀, 井上 誠

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

14:55～15:05 休憩

15:05～16:35 一般口演Ⅳ

座長 井上 誠 先生 (新潟大学大学院)

10. ゲームプレイが口腔機能に与える影響についての研究

○金子知生, 飯田順一郎

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座歯科矯正学教室

11. 習慣性咀嚼側が脳循環に及ぼす影響

○長谷川陽子<sup>1,2)</sup>, 阪上 稔<sup>2)</sup>, 小野高裕<sup>2)</sup>, 堀 一浩<sup>3)</sup>, 本田公亮<sup>1)</sup>, 浦出雅裕<sup>1)</sup>

- 1) 兵庫医科大学歯科口腔外科学講座
- 2) 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
- 3) 新潟大学大学院医歯学総合研究科口腔生命科学専攻摂食環境制御学

12. 近赤外線分光法 (NIRS) を用いた咀嚼時の脳機能測定

○中塚美智子<sup>1)</sup>, 乾千珠子<sup>1)</sup>, 精山明敏<sup>2)</sup>, 堀 翔太<sup>2)</sup>, 安 春英<sup>1)</sup>, 上田甲寅<sup>1)</sup>, 隈部俊二<sup>1)</sup>, 岩井康智<sup>1)</sup>

- 1) 大阪歯科大学口腔解剖学講座
- 2) 京都大学大学院医学研究科

16:35～16:45 休憩

16:45～18:15 特別講演

座長 井上富雄 先生 (昭和大学)

「摂食行動と脳内物質」

山本 隆 教授

畿央大学健康科学部健康栄養学科

18:30～20:00 懇親会 (兵庫医療大学 神戸キャンパス Port Wing 1階 レストラン)

2日目 平成23年10月23日(日)

8:30~10:00 一般口演V

座長 服部佳功 先生(東北大学大学院)

13. 電磁スピニング(EMS)粘度計をもちいた唾液の粘度測定を試み

○今井敦子<sup>1)</sup>, 上村直也<sup>2)</sup>, 新井是宣<sup>2)</sup>, 馬場俊輔<sup>2)</sup>, 酒井啓司<sup>2)</sup>, 田中昌博<sup>1)</sup>

- 1) 大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座
- 2) 大阪歯科大学口腔インプラント科
- 3) 東京大学生産技術研究所

14. 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率評価法と粒度解析法の関係

○橋本 恵<sup>1)</sup>, 杉本恭子<sup>2)</sup>, 稲田絵美<sup>3)</sup>, 覺道昌樹<sup>1)</sup>, 神野洋平<sup>2)</sup>, 田中恭恵<sup>4)</sup>, 田中睦都<sup>1)</sup>, 中村真弓<sup>7)</sup>, 林亜紀子<sup>4)</sup>, 星野正憲<sup>8)</sup>, 美甘 真<sup>2)</sup>, 宮嶋隆一郎<sup>9)</sup>, 李 強<sup>10,11)</sup>, 佐々木啓一<sup>1)</sup>, 沖 和広<sup>2)</sup>, 山本雅章<sup>10)</sup>, 近藤重悟<sup>10)</sup>, 小野高裕<sup>10,12)</sup>, 野首孝嗣<sup>12)</sup>, 皆木省吾<sup>2)</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) 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科 咬合・有床義歯補綴学分野
- 3) 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科健康科学専攻発生発達成育学講座小児歯科学分野
- 4) 大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座
- 5) 九州大学歯学研究院口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野
- 6) 東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野
- 7) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学分野
- 8) 松本歯科大学歯科矯正学講座
- 9) 九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野
- 10) 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
- 11) 第四軍医大学口腔医院総合科
- 12) 大阪大学産学連携本部ベンチャービジネスラボラトリー咀嚼評価開発センター

15. 日中の咬筋活動の測定

○中村真弓<sup>1)</sup>, 重本修伺<sup>1)</sup>, 鈴木善貴<sup>1)</sup>, 大倉一夫<sup>1)</sup>, 西川啓介<sup>2)</sup>, 野口直人<sup>2)</sup>, 薩摩登誉子<sup>2)</sup>, 久保吉廣<sup>2)</sup>, 中野雅徳<sup>2)</sup>, 坂東永一<sup>2)</sup>, 藤村哲也<sup>1)</sup>

- 1) 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学分野
- 2) 徳島大学歯学部附属病院
- 3) 徳島大学
- 4) 徳島文理大学理工学部

10:00~10:10 休憩

10:10~11:40 一般口演VI

座長 瑞森崇弘 先生(大阪大学大学院)

16. ゲル試料の押しつぶし撮取時嚥下動態

○林 宏和<sup>1)</sup>, 堀 一浩<sup>1)</sup>, 横山須美子<sup>2)</sup>, 矢作理花<sup>1)</sup>, 谷口裕重<sup>1)</sup>, 田峰謙一<sup>2)</sup>, 小野高裕<sup>2)</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) 大阪大学大学院医歯学総合研究科顎口腔機能再建学講座

17. 嚥下機能評価システムSFN/3Aを用いた錠剤服用時の嚥下動態の解析

○覚嶋慶子<sup>1)</sup>, 林 豊彦<sup>1,2)</sup>, 前田義信<sup>1,2)</sup>, 渡辺哲也<sup>1,2)</sup>, 道見 登<sup>3)</sup>, 谷口裕重<sup>4)</sup>, 井上 誠<sup>4)</sup>

- 1) 新潟大学大学院自然科学研究科
- 2) 新潟大学工学部福祉人間工学科
- 3) 新潟医療センター歯科
- 4) 新潟大学大学院医歯学総合研究科

18. 垂直顎間距離決定の基準下顎位に関する研究

—口蓋床の厚さが[n]持続発音時の下顎位に及ぼす影響—

○松川高明, 草野寿之, 奥津史子, 豊田有美子, 根来理沙, 頼近 繁, 濱坂弘毅, 眞木信太郎,  
遠藤 舞, 大川周治

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

11:40～11:50 休 憩

11:50～13:20 一般口演Ⅶ

座長 馬場俊輔 先生 (大阪歯科大学)

19. 口腔顎顔面痛症例報告—Burning mouth syndromeと三叉神経痛—

○岡安一郎, 大井久美子

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科臨床病態生理学分野

20. 咀嚼は胃の活動を一過性に抑制しその後増大させる

○高田寛子, 大牟禮治人, 宮脇正一

鹿児島大学大学院医歯学総合研究科歯科矯正学分野

21. 低レベルクレンジングにより惹起される疼痛緩和効果の定量的感覚検査法による評価

○宮内鉄平, 石垣尚一, 小野清美, 矢谷博文

大阪大学大学院歯学研究科歯科補綴学第一教室

13:20～13:30 閉会の辞 次期大会長 山田一尋 先生 (松本歯科大学)

# 特別講演



## 特別講演

### 摂食行動と脳内物質

山本 隆

畿央大学 健康科学部 健康栄養学科

口腔は、食物摂取に際して、咀嚼による物理的消化、唾液による化学的消化、味覚による栄養素の選別、さらに、嚥下による腹部消化管への引き渡しなどの機能を果たしている。健康な食生活、すなわち、おいしく味わうためには、これら基本的な口腔機能が正常であることが必須の条件である。

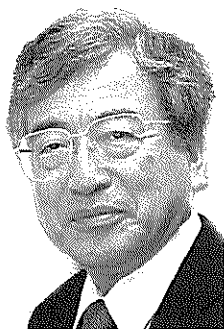
飲食に伴って発現する快感、喜びの感情をおいしさという。糖の甘さや脂肪のおいしさはエネルギー源として、アミノ酸や核酸系物質のうま味はタンパク質合成のため、体液濃度の食塩の塩味は体内環境の維持のため生得的に身につけている栄養素選別のための味であり、おいしさのもとになる味覚でもある。おいしさは単に快感、至福感に浸らせるためにあるというよりは、その快感をもっと手に入れたいという原動力、すなわち体に必要な栄養素を十分に摂取させるための意欲と行動を生じさせるためにあると考えられる。

おいしいと感じるのは味の情報が脳の前頭葉の眼窩前頭皮質に送られて処理される数秒以内の速さである。その後、あるいはそれと同時に活動する $\beta$ -エンドルフィン、カンナビノイドなどの脳内物質の働きもおいしさに関わる。食べることに関しての $\beta$ -エンドルフィンは、おいしさの実感、余韻、至福感、満足感といった精神的な高揚感などに関与する。また、免疫力を強化したり、老化を防ぎ、自己治癒力を高める作用もある。おいしいものをもっと食べたいという欲求とそれを獲得するための行動を担う脳部位を報酬系という。報酬系で活躍する物質はドーパミンである。ドーパミンは、中脳の腹側被蓋野の神経細胞で作られ、側坐核や前頭連合野全体に運ばれる。ドーパミンの働きは、沈んだ精神状態を高揚させる原動力となる。おいしいものを手にすれば、次には実際にそれを食べることになる、つまり、摂食行動が生じる。脳の視床下部にある摂食中枢の細胞からはオレキシンという摂食促進作用のある物質が産生され脳内に広く送られ、覚醒作用、摂食の亢進、消化管機能の促進などが生じる。

このように、おいしさは心身の健康維持に必要であるが、上記脳内物質の相互作用は食べすぎから肥満を引き起こす危険性をはらんでいる。とくに、過剰なオレキシンの分泌は、咀嚼運動にも影響を及ぼし、早食いのもとになることが最近明らかになった。正常な口腔機能の維持に心がけ、3度の食事を規則正しく腹8分目で楽しむことが健康の源である。

## 略歴

### 山本 隆 (やまもと・たかし)



- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| 1968年      | 大阪大学歯学部卒業                   |
| 1972年      | 大阪大学大学院博士課程修了               |
| 1972年      | 同大学歯学部助手、その後、講師、助教授を経て      |
| 1991年      | 大阪大学大学院人間科学研究科教授            |
| 2007年      | 定年退職、同大学名誉教授                |
| 2008年      | 畿央大学健康科学部健康栄養学科教授、<br>現在に至る |
| 2000-2006年 | 日本味と匂学会 会長                  |
| 2006年      | 安藤百福賞 受賞                    |
| 2007年      | 日本味と匂学会賞 受賞                 |
| 2011年      | 杉田玄白賞 受賞                    |

【MEMO】

# 一般口演

# 閉塞性睡眠時無呼吸症候群患者における 睡眠時ブラキシズムの検討 —重度ブラキシズムを認めた一例—

Sleep bruxism in patients with obstructive sleep apnea syndrome  
— a case suffering from severe sleep bruxism —

○齋藤未来<sup>1)</sup>, 山口泰彦<sup>1,2)</sup>, 三上紗季<sup>2)</sup>, 松田慎平<sup>2)</sup>, 渡辺一彦<sup>1)</sup>,  
後藤田章人<sup>2)</sup>, 岡田和樹<sup>2)</sup>, 菱川龍樹<sup>1)</sup>, 澁谷英二<sup>3)</sup>, 澁谷由江<sup>3)</sup>  
Miku Saito<sup>1)</sup>, Taihiko Yamaguchi<sup>1,2)</sup>, Saki Mikami<sup>2)</sup>, Shinpei Matsuda<sup>2)</sup>,  
Kazuhiko Watanabe<sup>1)</sup>, Akihito Gotouda<sup>2)</sup>, Kazuki Okada<sup>2)</sup>, Ryuki Hishikawa<sup>1)</sup>,  
Eiji Shibuya<sup>3)</sup>, Yoshie Shibuya<sup>3)</sup>

1)北海道大学大学院歯学研究科顎機能医療学講座  
2)北海道大学病院高次口腔医療センター顎関節治療部門  
3)エルムの杜内科クリニック

1)Dept. of Gnatho-occlusal Function, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University  
2)Dept. of Temporomandibular Disorders, Center for Advanced Oral Medicine, Hokkaido University  
3) Erumunomori Medical Clinic

## I. 目的

近年, 閉塞性睡眠時無呼吸症候群(OSAS)と睡眠時ブラキシズム(SB)の併発が指摘されており, 疫学調査でOSASはSBのリスク因子となり得るという報告もある<sup>1)</sup>. 一方で, OSAS患者とコントロール群では睡眠時ブラキシズムの頻度は変わらないとする報告もある<sup>2)</sup>. 無呼吸イベントと咬筋活動の時間的関連では, 無呼吸発作後にSBではない非特異的筋活動が上昇するという報告<sup>3-4)</sup>が複数みられる一方, SBと無呼吸イベントの時間的関連については統一した見解は得られていない<sup>3,5)</sup>

今回, 我々はOSASとSBともに重度の患者の一例を経験したので, その症例を通してSBと無呼吸イベントの時間的関連について検討する.

## II. 方法

### 1. 症例

39歳男性. 学生時代からいびきの指摘があり,

20代のころから睡眠時無呼吸の指摘を受けていた. OSASを疑い, 睡眠検査のためエルムの杜内科クリニックに来院した. 全身的既往歴として疲労時不整脈, 脂肪肝を有していた. BMIは31.1(≧30:肥満), エプワース眠気尺度6/24(≧11/24:強い日中の眠気)であり, 事前の簡易睡眠検査の結果, OSASが疑われた. また, 起床時の顎のだるさやスリープパートナーからのSBの指摘, 象牙質に至る歯の咬耗が認められ, SBも疑われた.

### 2. 測定方法

睡眠ポリグラフ(PSG)検査はAlice5(Philips Respironics社製)を用い, 脳波4現象, 眼球運動2現象, 筋電図4現象(オトガイ筋, 前脛骨筋, 右側咬筋, 右顎二腹筋), いびき音, 心電図, 換気運動4現象(鼻部, 口部, 胸部, 腹部), 経皮的動脈血酸素飽和度ならびに体位の計8種類19現象について終夜連続記録した. 同時に音声ビデオ記録も行った. 睡眠段階の判定基準はRechtschaffen and Kalesに従った. ブラキシズムエピソード判定は

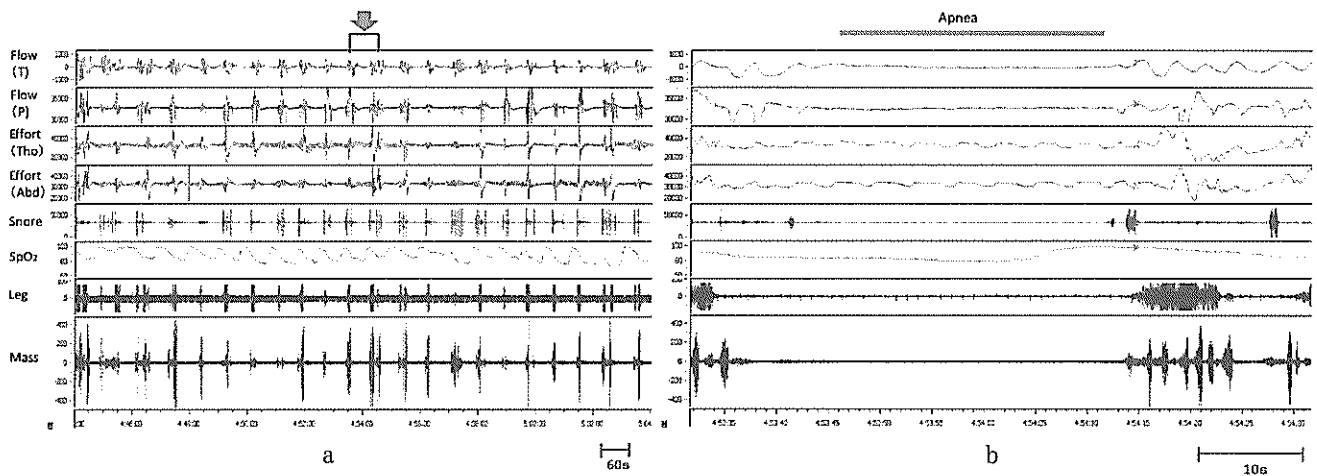


図 1. 記録波形の一部 (b は a の矢印部分の拡大)

Flow: 鼻, 口の気流 Effort: 胸部, 腹部の換気運動 Snore: いびき音 SpO<sub>2</sub>: 動脈血酸素飽和度  
Leg: 左前脛骨筋筋電図 Mass: 右咬筋筋電図

咬筋筋電図波形の基線の 2 倍以上の振幅の波形のうち, phasic burst ( $0.25 < t < 2s$ ) が 3 つ以上連続したものからなる phasic episode, tonic burst ( $t > 2s$ ) が 1 つ以上の tonic episode, 両者の混合の mixed episode を抽出した. 間隔が 3 秒以下の burst は 1 つの episode とした. さらに抽出した各 episode をビデオ映像により, burst 毎にチェックし, その他の睡眠中の動作の波形を SB から除外した. また, 睡眠途中の覚醒期も SB から除外した.

### III. 結果および考察

PSG 検査より無呼吸低呼吸 (OSAH) イベントは全体で 263 回 (無呼吸: 中枢性 3 回, 閉塞性 240 回, 混合性 1 回, 低呼吸: 19 回) 確認された. SB と判定されたエピソードは計 86 回 (phasic: 20 回, tonic: 16 回, mixed: 50 回) であった. SB 発現のタイミングでは, SB は OSAH イベントと関連したものが大部分を占め (図 1), OSAH イベント直後 77 回, 直前 5 回, 前後に挟まれていたもの 3 回であり, 発作と関係なく生じたものは僅かに 1 回であった. OSAH イベントと関連する SB のうち, 歯ぎしり音を伴うものが 27 回確認された. また, 無呼吸発作後に咬筋筋活動をほとんど伴わないものは僅かに 13 回で, それ以外の OSAH イベントでは直後に SB またはその他の咬筋活動を伴っていた.

今回の症例で OSAH イベントと SB の時間的関

係が明確に認められたことから, 症例の条件によっては, OSAS 患者において非特異的な咀嚼筋活動の上昇が一般的に起こるとされている OSAH イベント直後のタイミングで, その他の筋活動と同様に SB も誘発されやすい可能性が示唆された. 今後は, より多くの患者のデータ解析を行い更に詳細に関連性について検討する価値があると思われる.

### IV. 文献

- 1) Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest* 2001;119:53-61.
- 2) Okeson JP, Phillips BA, Berry DT, et al. Nocturnal bruxing events in subjects with sleep-disordered breathing and control subjects. *J Craniomandib Disord* 1991;5:258-64.
- 3) Sjöholm TT, Lowe AA, Miyamoto K, et al. Sleep bruxism in patients with sleep-disordered breathing. *Arch Oral Biol* 2000;45:889-96.
- 4) 猪子芳美, 大沼智之, 森田修己. 閉塞型睡眠時無呼吸症患者における睡眠時咬筋筋活動. *補綴誌* 2004;48: 59-66.
- 5) Oksenberg A, Arons E. Sleep bruxism related to obstructive sleep apnea: the effect of continuous positive airway pressure. *Sleep Med* 2002;3:513-5.

## 終夜睡眠ポリグラフにおける 睡眠時ブラキシズム解析システムの開発

Development of the bruxism analysis system for polysomnography

○葭澤秀一郎<sup>1)</sup> 高場雅之<sup>1)</sup> 酒井拓郎<sup>1)</sup> 鈴木彰<sup>2)</sup> 大澤次郎<sup>2)</sup> 青山政勝<sup>2)</sup>  
馬場一美<sup>1)</sup>

Yoshizawa Shuichiro<sup>1)</sup> Takaba masayuki<sup>1)</sup> Sakai Takuro<sup>1)</sup>

Suzuki Akira<sup>2)</sup> Osawa Jiro<sup>2)</sup> Aoyama Masakatu<sup>2)</sup> Baba Kazuyoshi<sup>1)</sup>

1) 昭和大学歯学部歯科補綴学教室 2) ㈱デンタルソフト

1) Department of Prosthodontics, School of Dentistry, Showa University 2) Dentalsoft Co., Ltd.

### I. 目的

睡眠時ブラキシズム（以下SB）とはグラインディングとクレンチングの総称で咀嚼筋活動を主体とした非機能的な運動である。歯科臨床において歯の咬耗，歯根破折，補綴装置の破損，インプラント脱落などSBに関連したトラブルが数多く認められ，SBの原因，メカニズムの解明，治療法の確立は急務である。SB測定ゴールドスタンダードは終夜睡眠ポリグラフ（PSG）であり，PSG測定を用いた研究により睡眠生理学的な視点からSBについての多くの知見が蓄積されてきた。しかし，これらの研究において多くの場合，SBイベントの同定や定量化は閉口筋活動記録の客観的な解析が行われているとは言い難い。さらに，6-8時間に及ぶ終夜記録データの解析には相当の時間を要した。そこで本教室ではSBイベントを半自動で検出し，その他の睡眠生理学的パラメータと共に短時間でSBイベントの定性的ならびに定量的解析が可能なソフトウェアを開発した。本発表ではこのソフトを用いたSB解析システムの概要を報告し，併せて本システムを用いてPSBイベント解析を行い，従来法で行った解析結果と比較検討した。

### II. 方法

#### (1) 被験者

被験者は睡眠同伴者にSBを指摘されている個性正常咬合を有する成人男性1名（年齢26歳，身長177.2cm，体重93kg，BMI 29.6 kg/m<sup>2</sup>）である。

#### (2) 測定方法

睡眠実験室において2夜連続のPSG記録（N7000，Embla社製）を行い，初夜効果を鑑み2夜目の測定結果を解析対象とした。PSG測定におけるモニタージュは通常のセッティングに加え，SBイベントを判定するために左右側の咬筋ならび側頭筋からの筋活動電位を導出するとともに，音声ならびにビデオの録音・録画を行った。さらに舌骨上筋群の筋電図と嚥下センサを用いて嚥下イベントの判定も行った。

#### (3) SB解析システム

本解析システムでは，まずPSG上に記録されたデータとPSG既成ソフト（REMbrandt，Embla社製）で解析した睡眠ステージ，体位データ，脚部運動データのすべてを新たに作成した解析用ソフトにインポートする。解析用ソフト上では，閉口筋活動量を整流，平滑化し，それを指標にしてあらかじめ設定した閾値以上の筋活動区間を潜在的なSBイベントとして抽出し，SBイベントの区間のみを他の生体信号と共にディスプレイ上に表示する。表示されたイベントを対象に，他の生体信号ならびに音声・ビデオデータを参照してマニュアルでアーチファクト除去，ブラキシズムの分類を行う。その後，Interval criteriaとDuration criteriaを適用し自動的にSBイベントの頻度と持続時間をTonic，Phasic，Mix別

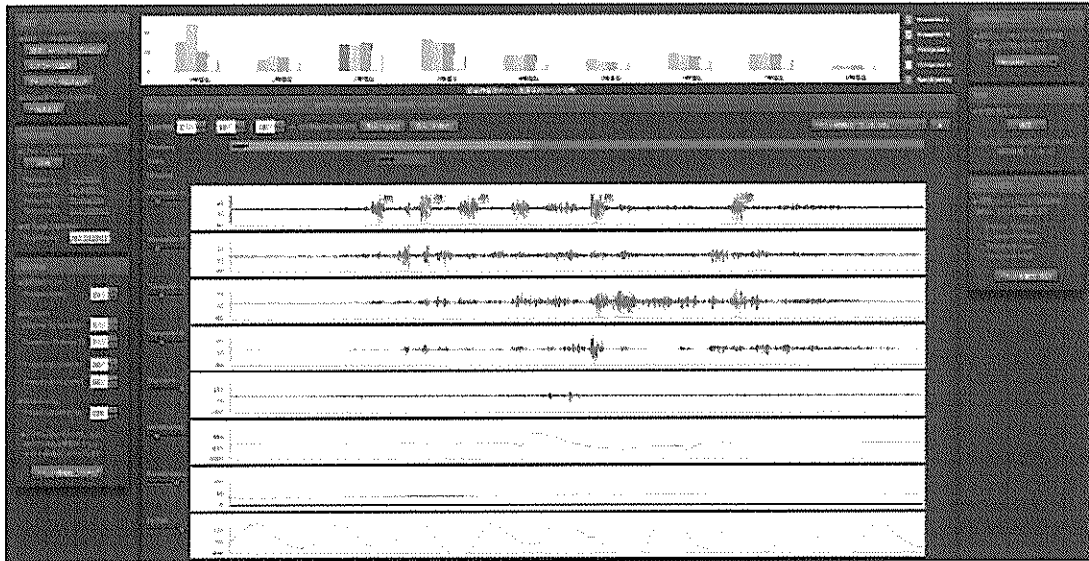


図1. 本学開発SBイベント解析ソフト

に算出する(図1)。本システムには脳波、心拍数、呼吸のフーリエ変換による周波数分析機能も実装されており、SBイベントとこれらの生体情報との関連性も検討可能である。

#### (4) データ解析

本システムと従来法を行って前述のPSG測定結果を解析し両者でSBイベント数を比較した。検出閾値は20% Maximal Voluntary Contraction (MVC), Duration Criteriaを2秒, Interval Criteriaを3秒と設定した。

尚、本研究は昭和大学歯学部医の倫理委員会の承認(第2010-25号)を得た後に行った。

### III. 結果及び考察

本システムを用いた解析では26のSBイベントが検出され、そのうちTonicが4イベント、Phasicが5イベント、両者のMixが17イベントであった。また、全イベントの10%でグラインディング音が観察された。一方、従来法によって視覚的に確認された総SBイベント数は34イベントであり、本システムで検出されたイベント数が少なくなった。検出され

た各イベントを比較したところ原波形を視覚的に観察し20%MVCを超えていると判断されたイベントであっても、整流化、平滑化波形を観察すると20%MVCを越えていないイベントが散見された。

本システムはPSG測定を基盤としたSB解析の効率化と信頼性向上のために有用であると考えられた。一方でデータ処理のロジックにより検出されるSBイベントが影響を受けるため、両者の関係についても今後さらに詳細に検討する予定である。

### IV. 文献

- 1) G. J. Lavigne, P. H. Rompre, and J. Y. Montplaisir. Sleep Bruxism: Validity of Clinical Research Diagnostic Criteria in a Controlled Polysomnographic Study. J Dent Res 75(1): 546-552, 1996
- 2) AASM. Sleep related bruxism : The international classification of sleep disorders 2nd ed. Westchester : American Academy of Sleep Medicine; 2007



自覚的噛みしめ強さに関する検討  
— 健常有歯顎者と総義歯装着者について —

**Magnitudes of the Subjective Bite Forces  
in Natural Dentitions and Complete Denture Wearers**

○川良美佐雄, 小見山 道, 永田綾子\*  
Kawara M, Komiyama O, Nagata R\*

日本大学松戸歯学部顎口腔機能治療学講座  
\* 日本大学大学院松戸歯学研究科

Dept. of Oral Function and Rehabilitation, Nihon Univ. School of Dentistry at Matsudo

\*Nihon Univ. Graduate School of Dentistry at Matsudo

I. 目的

咬合力は咀嚼能力を推測するうえで重要な指標であり, これまで咀嚼筋筋電図 (EMG) と併せて広く検討されてきた<sup>1)</sup>. 健常有歯顎者と総義歯装着者の最大咬合力に差があることはこれらの検討から広く知られており, この差は歯根膜感覚受容器 (PDMs) の有無によるところが大きい. PDMs からの感覚の欠如は咀嚼時の咬合力と顎位の円滑なコントロールを減衰させ<sup>2)</sup>, 無歯顎者におけるこれらのコントロールは筋, 顎関節, 粘膜面, および骨膜に存在する感覚受容器からの情報によって制御されている<sup>3)</sup>. しかしながら, 有歯顎者と無歯顎総義歯装着者における咬合力制御の違いについては検討されておらず, その調節の実際は興味あるところである. そこで今回の検討では, 健常有歯顎者と総義歯装着者において, 被験者自らが考える「強い噛みしめ」, 「弱い噛みしめ」を行わせ, この二つの主観的噛みしめ強さについて EMG および Visual Analog Scale (VAS) を用いて比較検討した.

II. 方法

被験者の健常有歯顎者は, 正常咬合者 40 名 (男性 20 名, 女性 20 名, 年齢 21~26 歳, 平均 23.7 歳)

とした. 総義歯装着者は, 著しい顎堤の吸収がなく, 新義歯作製後 3 か月以上を経て使用状況に問題のない 17 名 (男性 8 名, 女性 9 名, 年齢 54~85 歳, 平均 72.6 歳) とした. EMG 被験筋として, 左右側頭筋前部筋束, 咬筋浅部を選択した. 筋活動量の測定には, マルチテレメータシステム (WEB-5000, 日本光電社製, 東京) を使用し, 座位にて行った. 筋電図信号はサンプリング周波数 1kHz にて記録し, 波形分析ソフト PowerLab (AD Instruments 社, Australia) にて分析した.

噛みしめ負荷は, 被験者の主観に委ねて, 「強い」と思う噛みしめ, および「弱い」と思う噛みしめを随意的に行わせた. それぞれ 1 回につき 3 秒間施行し, 3 回行わせた. また, 咬頭嵌合位における随意的最大噛みしめ (MVC) を 3 回行わせ, この筋活動量の平均を側頭筋および咬筋の 100 %噛みしめ強さとした. 活動量は, 各噛みしめの最後の 1 秒間を選択し, 実効値 (RMS 値) の平均を算出後, 側頭筋, 咬筋の MVC に対する相対比率を求めた. また, この主観的噛みしめ強さについては, 最小を 0, 最大を 100 とする VAS を用いて, 筋活動量測定後記入させた. 合わせて, 随意的最大噛みしめ計測時に咬合圧感圧シートを噛ませて咬合力を求めた. 筋活動量および VAS 評価の統計学的検定には, Tukey-Kramer 法を用いた. (倫理委員会承認 EC09-009)

### III. 結果及び考察

図 1, 2 に健常有歯顎者および総義歯装着者における「強い」噛みしめ時、「弱い」噛みしめ時の MVC に対する筋活動量の相対比率, および VAS 評価を示す. 意識の上での噛みしめ強さを表す VAS 評価では, 健常有歯顎者と総義歯装着者は, 強い噛みしめの場合も弱い噛みしめの場合もほぼ同じ評価 (噛みしめ強さ) を示す. すなわち, 強い噛みしめでは約 75 %, 弱い噛みしめで約 20~25 % である. 有歯顎者と総義歯装着者間にいずれも有意な差はない. 有歯顎者の「強い」噛みしめは, 側頭筋, 咬筋において 68.7 %, 58.0 %, 「弱い」噛みしめは, 側頭筋, 咬筋において 16.1 %, 10.3 % を示した. 総義歯装着者では, 「強い」噛みしめは, 側頭筋, 咬筋において 48.6 %, 49.7 %, 「弱い」噛みしめは, 側頭筋, 咬筋において 29.1 %, 28.2 % を示した. これらの結果から, 総義歯装着者は健常有歯顎者と異なり, 噛みしめ強さのコントロールにおいて調節域が狭く, 細やかな調節を苦手とすることが明らかになった. また, 筋活動量からみると, 総義歯装着者は有歯顎者と比較して, 強く噛んでいるつもりでもそれほどでもなく, 弱く噛んでいるつもりでも実際はやや強めに噛んでいることになる. 食事においては, 硬めの食品では, その人が持っている筋力を十分に発揮する前に中枢では何らかのシグナルによりこれ以上は噛めない と判断することが示唆される. 一方, 軟らかい食品では, それを咀嚼するのに必要以上に筋力を使っている可能性がある. また, 有歯顎者および総義歯装着者ともに, 強い噛みしめにおいては, 実際の筋活動量は意識レベルよりも下回ることもわかった. これは, 実際の噛みしめ強さよりも意識レベルが先行することで歯や歯周組織を保護しようとする中枢制御の一端かもしれない. さらに, 有歯顎者の VAS 評価は, 強い噛みしめも弱い噛みしめも, 咬筋よりも側頭筋の活動量に近くっており, 噛みしめ強さは咬筋よりも側頭筋の感覚に依存する傾向がうかがえる.

今回得られた最大咬合力は大きめの値であるが, 従来の報告の範囲にある. 同じ計測方法による総義歯装着者における最大咬合力は約 100 N~200 N とされているが, 今回の検討で得た男性 400 N, 女性 250 N については, 顎堤の吸収が著しい総義歯装着者を除外した影響と考えている (表 1).

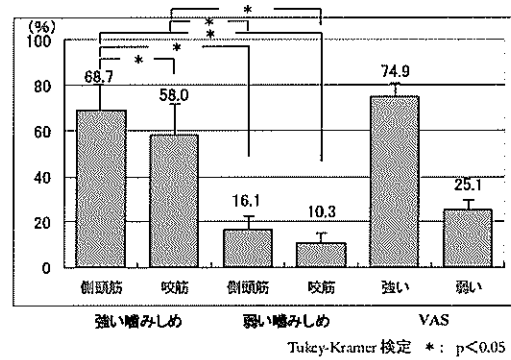


図 1 健常有歯顎者における筋活動量の相対比率およびVAS評価

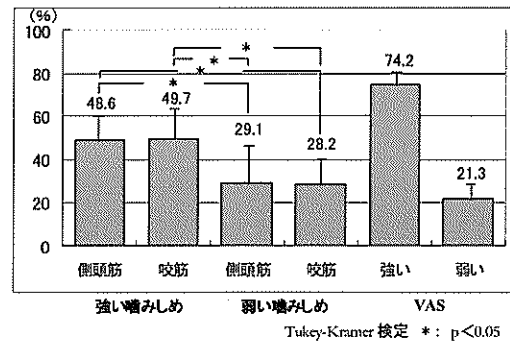


図 2 総義歯装着者における筋活動量の相対比率およびVAS評価

表 1 最大咬合力

		Bite- Force N	(S.D)	n
健常有歯顎者	M	912.1	(214.5)	20
	F	658.3	(172.5)	20
総義歯装着者	M	412.6	(121.3)	8
	F	252.3	(136.7)	9

- 1) Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, et al. The effect of denture stability on bite force and muscular effort. J Oral Rehabil 2011; 38:434-439.
- 2) Trulsson M. Review Force encoding by human Periodontal mechanoreceptors during mastication. Arch Oral Biol 2007; 52: 357-360
- 3) Jacobs R, van Steenberghe D. Role of periodontal ligament receptors in the tactile function of teeth: a review. J Periodont Res 1994; 29:153-167

三叉神経運動ニューロンには三叉神経運動核周囲の  
様々な部位からの入力収束する  
**Convergent inputs from regions surrounding the trigeminal  
motor nucleus to trigeminal motoneurons in neonatal rats**

○野中睦美<sup>1,2)</sup>, 西村晶子<sup>1)</sup>, 中山希世美<sup>2)</sup>,  
中村史朗<sup>2)</sup>, 望月文子<sup>2)</sup>, 飯島毅彦<sup>1)</sup>, 井上富雄<sup>2)</sup>

○Mutsumi Nonaka<sup>1,2)</sup>, Akiko Nishimura<sup>1)</sup>, Kiyomi Nakayama<sup>2)</sup>,  
Shiro Nakamura<sup>2)</sup>, Ayako Mochizuki<sup>2)</sup>, Takehiko Iijima<sup>1)</sup>, Tomio Inoue<sup>2)</sup>

昭和大学歯学部 <sup>1)</sup>歯科麻酔学講座, <sup>2)</sup>口腔生理学講座

Departments of <sup>1)</sup>Oral Anesthesia and <sup>2)</sup>Oral Physiology, Showa University School of Dentistry

### I. 目的

食物を咀嚼する際の閉口筋活動は、食物の硬さや大きさなどの物理的性状によってさまざまに変化する。このことは、食品の物理的性状を顎口腔領域の感覚受容器が感知して、その情報をもとに脳が食物の性状に応じた咀嚼の運動パターンを形成し、premotor neuronを介して閉口筋運動ニューロンに運動指令が伝えられることを示している。我々はこれまでの研究から三叉神経上核(SupV)と顔面神経核の背側網様体(RdVII)に存在するpremotor neuronは、咬筋運動ニューロン(MMN)あるいは顎二腹筋運動ニューロン(DMN)に、グルタミン酸性、グリシン性およびGABA性のシナプス入力を送ることを示してきた<sup>1-3)</sup>。しかしながら、SupVとRdVII以外の領域であるintertrigeminal region(IntV)、三叉神経主感覚核(PrV)およびPrVの背外側網様体(dRt)などからの入力特性については未だ不明である。そこで本研究は、新生仔ラット前頭断脳幹スライス標本を電気刺激およびレーザー光を利用した化学刺激によって広く刺激したときの三叉神経運動核(MoV)あるいはMMNおよびDMNの応答を、光学的電位測定法およびホールセルパッチクランプ記録法を用いて記録し、三叉神経運動ニューロンへの入力を送るpremotor neuronの存在部位および入力様式を解析した。

### II. 方法

#### 1. スライス標本の作製

実験には生後1-5日齢のWistar系ラットを用いた。インフルランで深麻酔後断頭し、氷冷した人工脳脊髄液中(130 NaCl, 3 KCl, 2 CaCl<sub>2</sub>, 2 MgCl<sub>2</sub>, 1.25 NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 26 NaHCO<sub>3</sub>, 10 Glucose)で脳幹を摘出し、MoVとその周囲の領域を含む、厚さ500 μmの前頭断脳幹スライス標本を作製した。

#### 2. 光学的膜電位測定

電位感受性色素のDi-4ANNEPS(100 μg/ml)でスライス標本を染色した。スライス標本上のさまざまな部位を電気刺激した時にMoVに誘発された光学的応答を、CMOSカメラを利用した光学的電位測定装置(BrainVision, MICAM ULTIMA)を用いて記録・解析した。

#### 3. ホールセルパッチクランプ記録

MMNあるいはDMNからパッチクランプ記録を行い、あらかじめスライス標本に灌流投与したcaged-glutamate(300 μM)に対して、レーザー光を照射して局所的にグルタミン酸を解離させ、グルタミン酸による化学刺激に対する電流応答を解析した(図1)。レーザー光は、Micropointレーザーシステム(Photonic Instruments,)を用いて、dRt, SupV, PrVおよびIntVを含む広い範囲に設定した59-73個の格子状の領域の各々の部位に照射した。MMNおよびDMNの同定は、スライス標本作製1-2日前に咬筋あるいは顎二腹筋にローダミンを注入し、対応する運動ニューロンの逆行性標識によって行った。

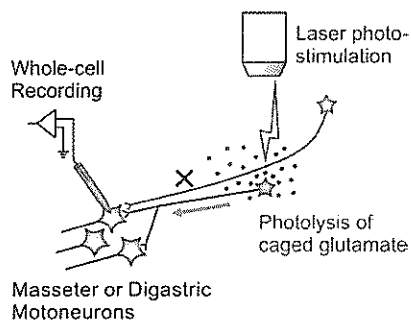


図1 レーザー照射で解離したグルタミン酸による局所化学刺激

### III. 結果及び考察

#### 1. 光学的応答

dRt, SupV, PrVあるいはIntVの電気刺激によってMoVで光学的応答が誘発された。PrV刺激では、刺激後9msで最大の光学的応答がMoV誘発された。また、PrV刺激による光学的応答はグルタミン酸受容体拮抗薬であるCNQXとAPVの投与で $37.0 \pm 3.1\%$ 減少した ( $n = 7$ )。

#### 2. パッチクランプ記録

dRt, SupV, PrVあるいはIntVのレーザー光による化学刺激によって、記録した10個のMMNのうちすべてのMMNおよび13個中10個のDMNで立上りの鋭い内向きの電流応答が誘発された(図2)。

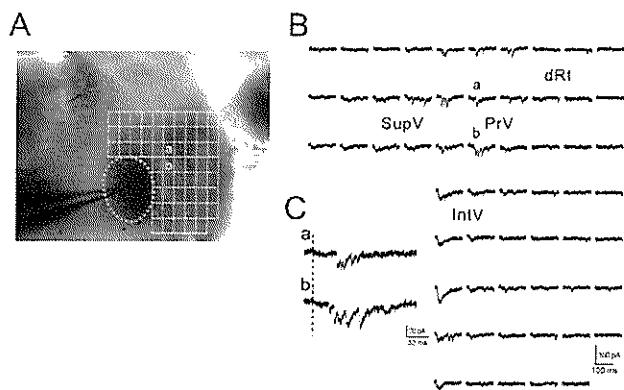


図2 59個の領域に照射されたレーザー光によってDMNに誘発された電流応答

また、dRt, SupV, PrVおよびIntVのどの部位のレーザー刺激でも、少なくとも記録された半数以上のMMNとDMNで電流応答が誘発され

た。さらに3個のMMNと3個のDMNでは、dRt, SupV, PrVおよびIntVのいずれの部位の刺激に対しても電流応答が誘発された。

dRt, SupV, PrVおよびIntVにグルタミン酸性的premotor neuronが存在するかどうかを調べるために、GABA<sub>A</sub>受容体拮抗薬のSR95531およびグリシン受容体拮抗薬のストリキニンを同時に投与してGABA<sub>A</sub>受容体およびグリシン受容体を介するシナプス伝達を遮断しても、dRt, SupV, PrVあるいはIntVのレーザー刺激によって、記録した11個中のMMNのうちすべてのMMNおよび13個中10個のDMNで立上りの鋭い内向き電流が誘発された。

以上の結果より、dRt, SupV, PrVおよびIntVからの入力があるMMNとDMNに収束していることが明らかとなった。またこれらの領域には、MMNとDMNへグルタミン酸性的の入力を送るpremotor neuronが存在していることが示唆された。このような三叉神経運動ニューロンへの多様な入力は、咀嚼時の多様な咀嚼筋活動の発現に関与している可能性がある。

### IV. 文献

- 1) J. Takamatsu, T. Inoue, M. Tsuruoka et al. Involvement of reticular neurons located dorsal to the facial nucleus in activation of the jaw-closing muscle in rats. *Brain Res* 2005; 1055: 93-102.
- 2) S. Nakamura, T. Inoue, K. Nakajima et al. Synaptic transmission from the supratrigeminal region to jaw-closing and jaw-opening motoneurons in developing rats. *J Neurophysiol* 2008; 100: 1885-1896.
- 3) Gemba-Nishimura A, Inoue T, Nakamura S et al. Properties of synaptic transmission from the reticular formation dorsal to the facial nucleus to trigeminal motoneurons during early postnatal development in rats. *Neuroscience* 2010; 166: 1008-1022.

## 筋ジストロフィーモデルマウスにおける

### RNA 干渉を用いた咀嚼筋機能の回復

#### Recovery of masticatory functions using the RNA interference in muscular dystrophy model mice

○川合暢彦, 川上恵実, 中村彩花, 木内奈央, 田中栄二

Kawai N, Kawakami E, Nakamura S, Kinouchi N, Tanaka E

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部口腔顎顔面矯正学分野

Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Institute of Health Biosciences,

The University of Tokushima Graduate School

#### I. 目的

筋ジストロフィーは骨格筋の進行性変性をきたす遺伝性疾患で、同疾患の骨格筋の萎縮は顎顔面骨格の成長にも影響を及ぼし、閉口筋機能の低下による骨格性開咬を引き起こす<sup>1),2)</sup>。その予後は極めて悪く、効果的な治療法の開発が待たれている。RNA 干渉 (RNAi) とは、二本鎖 RNA (siRNA) により配列特異的に mRNA が分解される現象で、これにより特定遺伝子発現の抑制が可能となることから、近年、遺伝性疾患に対する安全確実な新規治療法として期待されている<sup>3)</sup>。当教室でも筋形成抑制遺伝子であるマイオスタチン (myostatin 以下 Mst) を標的遺伝子とした siRNA のマウス咬筋への局所投与が著しい咬筋肥大を引き起こすことを確認した<sup>4),5)</sup>。そこで、本研究では RNAi を筋萎縮疾患である筋ジストロフィーの治療に応用することを目標に、筋ジストロフィーモデルマウスの咬筋に Mst-siRNA を局所導入し、形態および機能回復の可能性について検討した。

#### II. 方法

##### 1. 実験動物

24~28 週齢の筋ジストロフィーモデル雄性マウスである mutant caveorin-3 transgenic

(mCAV-3Tg) マウスを 4 匹使用した。咬筋に Mst-siRNA とアテロコラーゲン複合体の局所投与を行い、2 週間後に咬筋を摘出し、その筋重量を測定するとともに、解剖学および生化学的解析を行った。また、咬筋の活動量の変化を検討するため、Mst-siRNA の投与前後にマウス咬筋の終日筋活動測定を行った。

##### 2. 終日咀嚼筋活動測定

筋活動測定には送信器、受信ボード、データ取得システムから構成されるテレメトリー長時間自動計測システム (Data Sciences International (DSI), St. Paul, USA) を使用した。全身麻酔下で頸部に送信器を埋め込み、記録用針電極を咬筋に挿入した。筋活動は 3 日間連続測定した。データは生体信号として受信ボードに転送され、コンピュータに記録、保存した。筋活動の評価は振幅の最大値をもとに設定される活動レベル (5, 20, 50%) ごとに各筋の 1 日の総活動時間の割合 (duty time) を算出し、Mst-siRNA 投与前後で比較した。

#### III. 結果及び考察

Mst-siRNA の局所投与を行った側の咬筋は肥大し、対照側と比較して筋重量が有意に増加した ( $p < 0.05$ )。筋線維についても対照群と比較して有意に肥大しており ( $p < 0.01$ )、対照側でみられる筋線維の大小不同や脂肪組織は認めなかった (図 1)。

次いで、定量リアルタイム PCR 法による解析結果として、Mst-siRNA 投与側では対照側と比較して Mst 遺伝子発現が有意に小さく ( $p < 0.01$ )、発現が抑制されていることが確認された。また、筋組織への分化マーカーである myogenin と MyoD の発現が有意に増加した一方 ( $p < 0.01$ )、脂肪組織への分化マーカーである PPAR $\gamma$  と CEBP $\alpha$  は有意な減少を示し ( $p < 0.05$ )、脂肪細胞、筋芽細胞への分化の割合が変化したと推察された。

投与前と投与 2 週間後の咬筋終日筋活動を比較すると、低い活動レベル (5%) で投与後筋活動量が有意に多く ( $p < 0.05$ )、高い活動レベル (20 および 50%) では有意差がみられなかった (図 2)。

以上より、RNA 干渉を用いた Mst 遺伝子抑制は、筋ジストロフィーモデルマウスの骨格筋萎縮を形態的、機能的に改善し得ることが明らかとなり、筋ジストロフィーに対する新規治療法としての可能性が示唆された。

#### IV. 文献

- 1) 原敦, 原宏美, 五百井秀樹ほか. Duchenne 型筋ジストロフィー症成人患者の開閉口筋機能の変化と顎顔面骨格形態の変化との関係について. *Orthod Waves-Jpn Ed* 2005 ; 64 : 65-74.
- 2) Morel-Verdebout C, Botteron S, Kiliaridis S. Dentofacial characteristics of growing patients with Duchenne muscular dystrophy: a morphological study. *Eur J Orthod* 2007; 29: 500-507.
- 3) Fire A, Xu S, Montgomery MK. et al. Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans*. *Nature* 1998;391:806-811.
- 4) Kinouchi N, Ohsawa Y, Ishimaru N. et al. Atelocollagen-mediated local and systemic applications of myostatin-targeting siRNA increase skeletal muscle mass. *Gene Ther.* 2008; 15:1126-1130.
- 5) Kawakami E, Kinouchi N, Adachi T. et al. Atelocollagen-mediated systemic administration of myostatin-targeting siRNA improves muscular atrophy in caveolin-3-deficient mice. *Dev Growth Differ.* 2011; 53: 48-54.

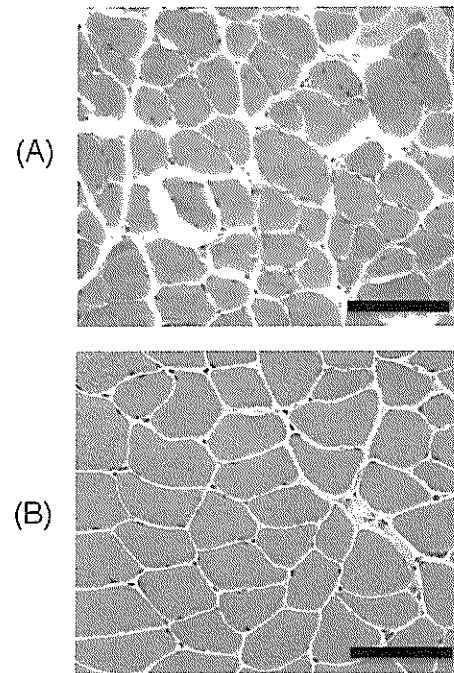


図1 mCAV-3Tg マウス咬筋のH-E染色像  
A: 対照側 B: 投与側 (bar: 50 $\mu$ m)

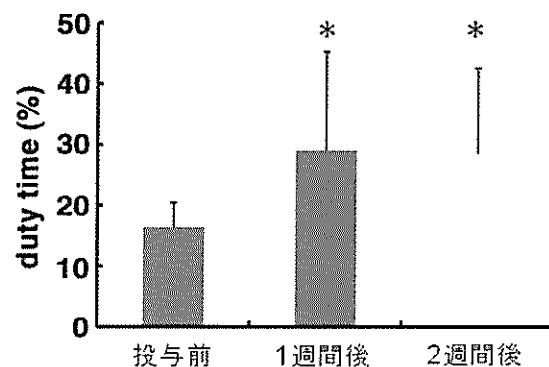


図2 5%レベルにおける咬筋終日筋活動 (\*:  $p < 0.05$ )

# 後方臼歯欠損状態では咀嚼運動時の関節結節の 咬合力負担は増加する.

## Mechanical stress developing between the condyle and articular eminence increases during chewing in a condition in which posterior molars are lost.

○伊東 優<sup>1)</sup>, 森田 匠<sup>2)</sup>, 松永 知子<sup>2)</sup>, 平場 勝成<sup>2)</sup>, 栗田 賢一<sup>1)</sup>  
○Yu Ito<sup>1)</sup>, Takumi Morita<sup>2)</sup>, Tomoko Matsunaga<sup>2)</sup>, Katsunari Hiraba<sup>2)</sup>, Kenichi Kurita<sup>1)</sup>

愛知学院大学歯学部顎口腔外科学講座<sup>1)</sup>, 生理学講座<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

<sup>2)</sup> Department of Physiology, School of Dentistry, Aichi-Gakuin University

### I. 目的

咀嚼運動中, 咬合力を支持している部位は左右の顎関節と作業側の臼歯部の3か所である. この中で咬合力を支持する主体は作業側臼歯部であると考えられるが, 左右の顎関節部における負荷の様相については統一した見解は得られていない. 健全な臼歯の咬合支持が存在する場合, 下顎頭に過度な応力が発生することはないと考えられる. しかし, 臼歯部の咬合支持が喪失した場合, 顎関節部にも過大な力や異常な方向に力が加わる可能性があると考えられる. 顎関節にかかる負荷について, 顎関節へ加わる力を有限要素法による推測や, 歪みゲージを用いて骨の歪みから下顎頭と関節結節の間に発生する応力を計測する試みがなされてきた. しかし, 咀嚼運動中, どの時期にどの方向へ力が加わるのかという点については十分に明らかになっていない. そこで本研究では, 関節にかかる力を直接計測するのではなく, 関節結節を削除することにより生じる下顎頭の運動の変化から, 関節結節にかかっていると考えられる力の大きさと方向を間接的に推察することを試みた. すなわち実験1では健全な臼歯の咬合支持が存在する状況下で, ウサギ大脳皮質咀嚼野電気刺激で誘発されるリズムカルな咀嚼様運動時の下顎頭運動を, 関節結節の削除前後で比較した. その結果, 臼歯の咬合支持が存在する状況

であっても, 作業側の関節結節と下顎頭との間には咀嚼周期全般にわたって持続的な作用/反作用の応力が発生することが判明した. この結果を踏まえて, 実験2では, 臼歯の咬合支持を人為的に除去した場合に, 関節結節と下顎頭との間で発生している応力の大きさがどのように変化するかを検証した.

### II. 方法

日本白色種雄性ウサギ(体重2.5~3.5kg)を用いた. 麻酔下のウサギの頭部を脳定位固定装置に固定し, 大脳皮質咀嚼野の連続電気刺激により咀嚼様運動を誘発した. 左側関節が作業側になった場合ならびに平衡側になった場合の左側の下顎頭運動を高速CCDカメラにて5msの時間分解能で画像撮影した. この条件では咬合平面は, 画像の水平面に対して約45°傾斜した. 切歯点の運動はオトガイ部に接着した磁石の動きを鼻骨に取り付けた磁気センサーにて検出し, 両側の咬筋筋電図と同時に記録した. 関節結節の削除は左側のみを対象とし, 歯科用ハンドピースを用いて削除した. 実験終了後, ウサギ頭部をマイクロCTにて撮影を行い, 関節結節が完全に削除されていることを確認した.

### Ⅲ. 結果および考察

#### 実験 1 :

関節結節削除側が作業側の場合、結節削除前後で切歯点運動には大きな変化が見られないにも関わらず、左側(作業側)下顎頭の運動経路は閉口相・開口相の区別なく経路全般が大きく前上方に偏位した。(図 1 A,B)。さらに咬合相では、結節削除前には見られなかった前方への突出運動が認められた(図 1 B, 太線部分)。

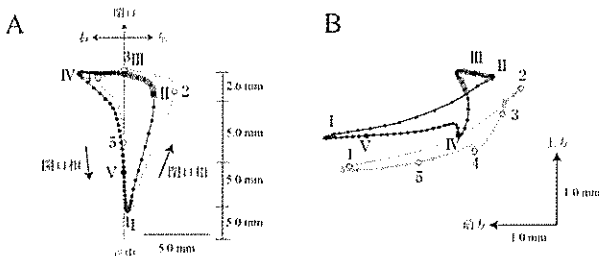


図 1 関節結節削除前後の切歯点と作業下顎頭の運動  
 フレー線は顎骨突起削除前、黒線は顎骨突起削除後の記録を示す。  
 A: 切歯点運動, B: 作業側(左側)下顎頭運動  
 図中の点は、下顎頭のビデオ画像を撮影した時点を示す(5 ms 間隔)。  
 切歯点の運動を参考にして、5ms 毎の解析点を設定し、下顎頭運動軌跡を表記した。  
 I, 1: 最大開口位, II, 2: 最外側方位, III, 3: 咬合相正中位, IV, 4: 最内側方位,  
 V, 5: 閉口相正中位  
 アラビア数字 1~5は顎骨突起削除前、ローマ数字 1~Vは顎骨突起削除後

この突出運動の区間は、咬筋活動が急速に増加し始める咬合相の初期の時点から咬筋活動がほぼ終了する咬合相の中期までの区間と一致していた。また、作業側咬筋に局所麻酔薬を注射して左側咬筋活動を減少/消失させた結果、下顎頭の咬合相における前方突出運動は著しく減少した。しかし、運動軌跡全体の前上方への偏位は、結節削除前の位置にまで戻ることにはなかった。

これらの結果から、結節削除によって咬合相に出現した下顎頭の前上方への突出運動は、咬筋の筋力によって、歯根膜の沈み込みと下顎骨の歪みによって生じた可能性が高いと考える。そして、結節が存在する通常の状態では結節と下顎頭の間には今回観察した運動を阻止する方向と大きさの作用/反作用の応力が発生していると考えられる。また、作業側咬筋活動を局所麻酔によって消失させた後も、下顎頭運動経路が全体として前上方に偏位していたことから、閉口筋の静止張力や顎顔面の軟組織の弾性などによって、関節結節と下顎頭の間には咀嚼周期全般において持続的な作用/反作用の応力が発生していると考えられる。

#### 実験 2 :

作業側臼歯列(小白歯 2 歯, 大白歯 3 歯)のうち前方 2 歯を残して後方 3 歯を歯科用ドリルにて歯冠部分を削除して、臼歯での咬合支持面積を減少させた。このような場合、図 2 に示すように、平衡側下顎頭と作業側残存臼歯部を結ぶ線分を回転軸として下顎骨が回転し、作業側下顎頭が前上方に運動すると考えられる。

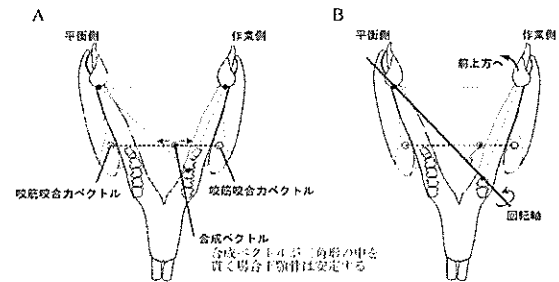


図 2 左咀嚼時の下顎骨の 3 点支持状態

A: 咬合力は作業側臼歯列と左右の下顎頭の 3 か所で負担される。左右咬筋筋力の合成ベクトルは、左右の咬筋ベクトルが通過する点を結んだ線上にあり、咀嚼運動中、合成ベクトルの立つ位置は左右咬筋活動量の比率により、この線上を左右に移動する。  
 B: 左側関節結節および後方部臼歯を削除した場合、右側下顎頭と左側臼歯を結んだ線を回転軸とした下顎骨の回転運動が生じると考えられる。

このような回転運動を妨げないようにするため、残存する前方 2 歯の部分には咬合挙上装置をセットして、後方臼歯部のクリアランスを確保した。このような状況では、咬合相に出現する前方への下顎頭の突出運動の大きさは実験 1 で記録した大きさと比較して有意に増加した(図 3)。

すなわち後方臼歯欠損により臼歯部での咬合力負担能力が減少すると、関節結節と下顎頭との間に発生している応力は増大することを強く示唆するものであった。

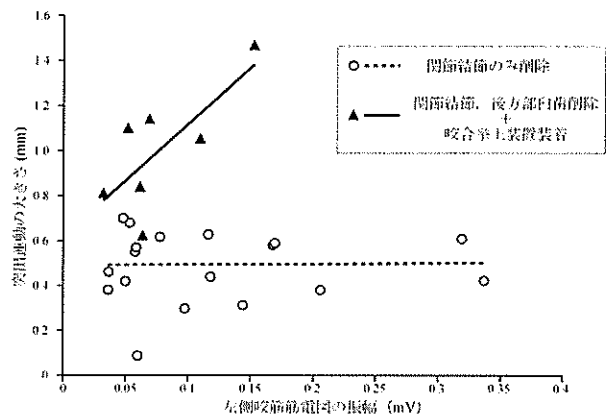


図 3 作業側咬筋の筋電図振幅と下顎頭の突出運動量の関係

前方 2 臼歯に咬合挙上装置を装着し後方臼歯のクリアランスを確保した場合、下顎頭の前上方突出量は大きく増加した。



# muscle functional MRIによる咀嚼筋活動の3次元可視化 Three-Dimensional Visualization of masticatory activities using muscle functional MRI

○山口 哲史<sup>1)</sup>、岡田 知佳<sup>1)</sup>、渡部 芳彦<sup>2)</sup>、渡辺 誠<sup>2)</sup>  
S. Yamaguchi<sup>1)</sup>, C. Okada<sup>1)</sup>, Y. Watanabe<sup>2)</sup>, M. Watanabe<sup>2)</sup>

1) 東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野

2) 東北福祉大学

1) Division of Aging and Geriatric Dentistry,  
Tohoku University Graduate School of Dentistry

2) Tohoku Fukushi University

## I. 目的

クレンチング等の運動における各咀嚼筋の活動バランスは、咬合状態の変化に伴って変化することが示唆されている。しかし、筋電図では筋内部の局所活動をも含めた全咀嚼筋の活動変化を同時に捉えることは困難であった。

我々が咀嚼筋活動の評価に応用可能であることを報告した<sup>1)</sup>骨格筋機能的磁気共鳴画像 (muscle functional MRI: mfMRI) は、運動によって骨格筋の横緩和時間 (T2) が延長する現象を利用している。T2 値は3次元 MR 画像から voxel ごとに算出するため、撮影範囲内に含まれる全ての筋の活動を、voxel を最小単位とする任意領域で定量化することができる。本研究では、左側第一大臼歯および左側第一小臼歯のみでの片側クレンチングを行った際の、各咀嚼筋内部における平均 T2 値の変化を定量評価すると共に、voxel 単位の T2 値の変化をマッピングした画像を作成することによって咀嚼筋内部の活動を3次元的に可視化し、片側クレンチングにおける咬合部位の変化に伴う筋活動様相の変化を視覚的に評価することを目的とした。

## II. 方法

### I) 被験者と運動タスク

健常有歯顎者5名 (平均年齢 28.8 歳) を被験者とした。被験者には、左側第一大臼歯もし

くは左側第一小臼歯のみが咬合するレジキヤップを装着した状態で、圧力センサーを介してクレンチングを行わせ、最大噛みしめ咬合力を 100%MVC (maximum voluntary clenching) とした時の 40%MVC の咬合力を1分間維持させた (L6 クレンチングと L4 クレンチング)。

### 2) MRI 撮影

安静時および運動タスク直後に、MR 装置 (GE Signa HDxt 1.5T) を用いて Spin echo 法にて MR 画像を撮影した (TR=2500ms、TE=20/80ms、pixel size=0.78\*0.78mm、matrix=256\*256、slice thickness=3mm)。

### 3) 画像解析

Image J (National Institutes of Health) を用いて、T2 画像を作成し、Avizo6.0 (Mercury Computer Systems) を用いて TE=20ms の MR 画像の全スライス上で各咀嚼筋の外形をトレースして関心体積 (volume of interest: VOI) を設定した。各 VOI を T2 画像に適用して VOI に含まれる全 voxel の平均 T2 値を算出し、さらに運動前後における平均 T2 値の差分を  $\Delta$ T2 値として算出した。統計解析には SPSS Statistics 17.0.1 (SPSS Japan Inc.) を使い、L6 クレンチングと L4 クレンチングにおける各 VOI の平均  $\Delta$ T2 値を t 検定によって比較した。

また、衣笠らの方法<sup>2)</sup>に習い、安静時の平均 T2 値+1SD より大きく、運動後の平均 T2 値+1SD よりも小さい T2 値の voxelのみを、運動後の T2 画像から筋の活動領域として抽出した。抽出された各 voxel の T2 値から、その voxel が

属する VOI の安静時平均 T2 値を減算することにより、筋活動の 3 次元マッピング画像を作成した。

### III. 結果及び考察

#### 1) 平均 $\Delta T2$ 値による定量評価

各筋の平均  $\Delta T2$  値のグラフを図 1 に示す。対側咬筋および同側咬筋の深層では L4 クレンチングの  $\Delta T2$  値が有意に低かった。また、被験者ごとのバラつきが大きく有意差は無かったものの、ほとんどの咀嚼筋では、L4 クレンチングの  $\Delta T2$  値が低い傾向を示した。これは、第一小臼歯の方が負担可能な咬合力が小さいために、咀嚼筋活動が抑制された結果と考えられる。しかし、左側外側翼突筋は上頭・下頭ともに平均  $\Delta T2$  値に変化が見られなかった。下顎頭の安定化など、咬合力発揮とは異なる目的のために活動が維持されたと考えられる。

#### 2) 咀嚼筋活動マッピングによる視覚的評価

図 2 に、被験者の咀嚼筋活動マッピングの例を示す。L6 クレンチングにおいて、両被験者の咀嚼筋活動様相は大きく異なっていた。被験者 A では左側咀嚼筋群全体に強い活動が見られたのに対して、被験者 B では左右の咀嚼筋が共に活動しており、特に右咬筋の停止側と左右内側翼突筋に強い活動が観察された。また、被験者 A では平均  $\Delta T2$  値の定量結果と同様に、L4 クレンチングにおいてほとんどの咀嚼筋で活動領域・活動強度が減少しており、その中で左側外側翼突筋のみが比較的強い活動を保っていた。一方、被験者 B では L4 クレンチングにおいて咬筋や内側翼突筋の活動が低下しているのに対して、外側翼突筋では左右両側とも強い活動を保っていた。これらの結果は、同じ運動タスクを行っても咀嚼筋活動の空間的分布が被験者ごとに大きく異なる可能性を示唆している。

mfMRI によって、咀嚼筋内部の局所活動も含めた全咀嚼筋活動の 3 次元分布を評価可能であることが示唆された。今後、解析方法等を確立することで、咀嚼筋機能障害の原因究明の一助となることが期待される。

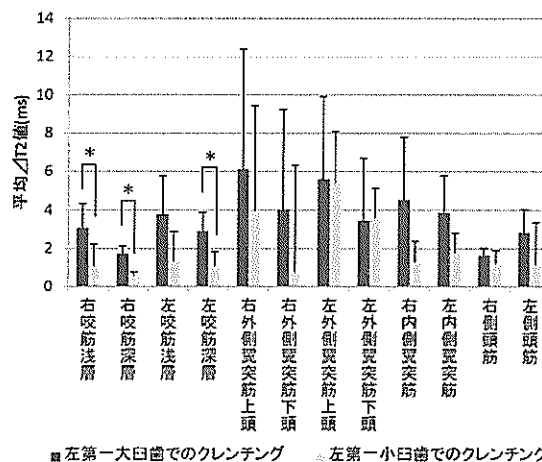


図 1、各筋の平均  $\Delta T2$  値

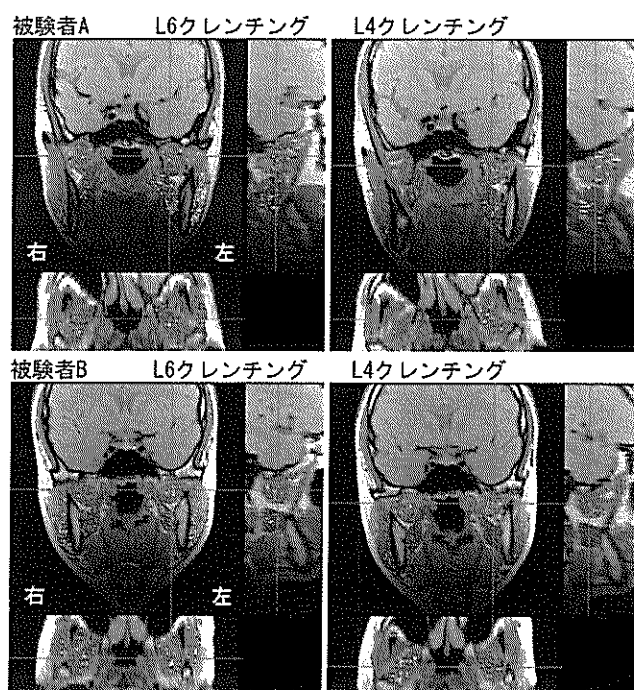


図 2、咀嚼筋活動マッピングの例

### IV. 文献

- 1) Yamaguchi S, Itoh S, Watanabe Y, et al. Quantitative analysis of masticatory activity during unilateral mastication using muscle fMRI. Oral Dis 2011; 17: 407-413.
- 2) Kinugasa R, Kawakami Y, Fukunaga T. Mapping activation levels of skeletal muscle in healthy volunteers: an MRI study. J Magn Reson Imaging 2006; 24: 1420-1425.

## 習慣性咀嚼側が咬合・咀嚼機能に及ぼす影響

### Effect of habitual chewing side on dental occlusion and masticatory function

○坂口 究<sup>1</sup>, 横山正起<sup>2</sup>, 渡邊篤士<sup>2</sup>, 阿部賢一<sup>1</sup>, 岩下隼人<sup>3</sup>, 浦田健太郎<sup>4</sup>, 熊崎洋平<sup>5</sup>, 河野稔広<sup>6</sup>,  
小針啓司<sup>7</sup>, 玉置潤一郎<sup>8</sup>, 福井雄介<sup>4</sup>, 藤下あゆみ<sup>9</sup>, 宮城光志<sup>3</sup>, 志賀 博<sup>2</sup>

Kiwamu Sakaguchi<sup>1</sup>, Masaaki Yokoyama<sup>2</sup>, Atsushi Watanabe<sup>2</sup>, Kenichi Abe<sup>1</sup>, Hayato Iwashita<sup>3</sup>, Kentaro Urata<sup>4</sup>, Yohei Kumasaki<sup>5</sup>,  
Toshihiro Kawano<sup>6</sup>, Hiromori Kobari<sup>7</sup>, Junichiro Tamaki<sup>8</sup>, Yusuke Fukui<sup>4</sup>, Ayumi Fujishita<sup>9</sup>, Hiroshi Miyagi<sup>3</sup>, Hiroshi Shiga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座口腔機能補綴学教室, <sup>2</sup>日本歯科大学生命歯学部歯科補綴学第1講座, <sup>3</sup>九州大学口腔機能修復学講座インプラント・義歯補綴学分野, <sup>4</sup>日本大学歯学部付属歯科病院総義歯補綴科, <sup>5</sup>岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬合・有床義歯補綴学分野, <sup>6</sup>九州歯科大学顎口腔欠損再構築学分野, <sup>7</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>8</sup>昭和大学歯学部口腔生理学教室, <sup>9</sup>長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻展開医療科学講座歯科矯正学分野

<sup>1</sup>Department of Oral Functional Prosthodontics, Division of Oral Functional Science, Graduate School of Dental Medicine, Hokkaido University, <sup>2</sup>Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo, <sup>3</sup>Section of Implant and Rehabilitative Dentistry, Division of Oral Rehabilitation, Faculty of Dental Science, Kyushu University, <sup>4</sup>Division of Complete Denture Prosthodontics, Nihon University School of Dentistry Dental Hospital, <sup>5</sup>Department of Occlusal and Oral Functional Rehabilitation, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry, Pharmaceutical Sciences, <sup>6</sup>Division of Occlusion and Maxillofacial Reconstruction, Department of Oral Functional Reconstruction, Kyushu Dental College, <sup>7</sup>Division of Advanced Prosthetic Dentistry, Tohoku University Graduate School of Dentistry, <sup>8</sup>Department of Oral Physiology, Showa University School of Dentistry, <sup>9</sup>Department of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

#### I. 目的

習慣性咀嚼側と咬合との関連については、これまで関連を認める報告と認めない報告が存在し、見解の一致をみないのが現状である。一方、習慣性咀嚼側と咀嚼機能との関連については、咀嚼時の運動経路、運動リズム、咀嚼筋活動は、いずれも習慣性咀嚼側咀嚼時のほうが非習慣性咀嚼側咀嚼時よりも安定し、両咀嚼側間に機能的差異の存在することが報告されている<sup>1)</sup>。しかしながら、習慣性咀嚼側が咬合および咀嚼機能に及ぼす影響について、総合的に検討を加えた報告はこれまでに認められない。本研究は、咀嚼運動の記録、および咀嚼能力の測定から得られるデータの定量的指標の分析を行い、習慣性咀嚼側が咬合および咀嚼機能に及ぼす影響について総合的に評価することを目的とした。

#### II. 方法

被験者には、第7回顎口腔機能セミナーに参加した26～33歳(平均28.7歳)の成人10

名(男性9名、女性1名)を選択した。

習慣性咀嚼側の判定は、グミゼリーを任意に咀嚼させた後の問診(咀嚼後問診)によって行った。

##### 1. 咀嚼運動の記録と咀嚼能力の測定

被験者にチューインガムを習慣性咀嚼側で20秒間咀嚼させたときの下顎切歯点の運動を下顎運動測定装置(モーションビジトレナーV-1<sup>®</sup>)を用いて記録した。非習慣性咀嚼側についても同様に記録した。咀嚼能力はグミゼリーを被験食品として用い、習慣性咀嚼側で20秒間咀嚼した後、蒸留水10mlで洗口し、グミゼリーとともに濾過付コップに吐き出させた濾液を被験試料として、血糖測定機器(グルコセンサー<sup>®</sup>)を用いてグルコース溶出量を測定した。測定は2回行った。非習慣性咀嚼側についても同様に測定した。

##### 2. 分析

分析は、まず各記録および測定データから定量的指標を算出し、両咀嚼側間での比較を行った。運動経路の指標には、咀嚼開始後の第5からの10サイクルについて、咀嚼運動自動分析システム<sup>2)</sup>を用いて運動経路の重ね合わせ

と平均経路の表示を行い、この平均経路から求めた開口量、咀嚼幅と運動経路の安定性を表す3つの指標<sup>2)</sup>を用いた。運動リズムの指標には、各ストロークにおける開口相時間、閉口相時間、咬合相時間、サイクルタイムと運動リズムの安定性を表す4つの指標<sup>2)</sup>を用いた。さらに、主成分分析を応用して作成した運動経路、運動リズム、運動経路と運動リズムの安定性を表す統合指標<sup>3)</sup>についても比較を行った。一方、咀嚼能力の指標には、2回測定したグルコース溶出量の平均値を各被験者の代表値とした。

次に、下顎切歯点の運動経路のパターン分析を行うために、運動経路の重ね合わせと平均経路から、下顎切歯点の運動経路のパターンを Kobayashi ら<sup>4)</sup>の方法にしたがって、パターンⅠ～Ⅶの7種類に分類し、両咀嚼側間で各パターンの発現数を調べた。さらに、各パターンを数値化したときの比較も行った。

### Ⅲ. 結果及び考察

1. 運動経路の各指標、運動リズムの各指標、運動の安定性を表す3つの統合指標は、両咀嚼側間で有意差はなかった。しかし、運動経路と運動リズムの統合指標は、習慣性咀嚼側咀嚼時は平均39.8、非習慣性咀嚼側咀嚼時は平均40.8で、10名中6名において習慣性咀嚼側咀嚼時のほうが非習慣性咀嚼側咀嚼時よりも小さくなる傾向が認められた ( $P=0.56$ )。

2. グルコースの溶出量は、習慣性咀嚼側咀嚼時は平均233.1 mg/dl、非習慣性咀嚼側咀嚼時は平均199.8 mg/dlで、10名中7名において習慣性咀嚼側咀嚼時のほうが非習慣性咀嚼側咀嚼時よりも大きな値を示し、咀嚼側間に有意差が認められた ( $P=0.04$ )。

3. 習慣性咀嚼側咀嚼時における各パターンの発現数は、パターンⅠが10名中5名、以下パターンⅢが3名、パターンⅡとⅤがそれぞれ1名であった。一方、非習慣性咀嚼側咀嚼時における各パターンの発現数は、パターンⅢが10名中4名、パターンⅠとⅡがそれぞれ2名、パターンⅣとⅥがそれぞれ1名であった。つまり、

運動経路のパターンは、両咀嚼側咀嚼時ともにパターンⅠとⅢの発現が多く認められた。

4. 発現が認められた各パターンを数値化して(Ⅰ:6点, Ⅲ:5点, Ⅱ:4点, Ⅴ:3点, Ⅳ:2点, Ⅵ:1点)、両咀嚼側間で比較したところ、習慣性咀嚼側咀嚼時は3~6点(平均5.2点)、非習慣性咀嚼側咀嚼時は1~6点(平均4.3点)で、習慣性咀嚼側咀嚼時のほうが大きくなる傾向が認められた ( $p=0.11$ )。

以上のことから、定量的指標に基づき総合的な分析を行った結果、これまでの報告と同様、習慣性咀嚼側と非習慣性咀嚼側には機能的差異が認められた。また、咀嚼機能を定量的に評価するための指標には、1. 咀嚼運動の経路とリズムおよび咀嚼能力の計測、2. 咀嚼運動経路のパターン分析、3. 咀嚼運動の安定性の分析(運動経路と運動リズムの統合指標)が有用であることが分かった。さらに、習慣性咀嚼側のほうが良好な咬合および咀嚼機能を有することが示唆された。

### Ⅳ. 文献

- 1) 柄倉純, 志賀博, 小林義典. 主咀嚼側咀嚼時と非主咀嚼側咀嚼時との間の機能的差異—グミゼリー咀嚼時の運動機能, 咀嚼筋筋活動, ならびに咀嚼能率—. 日咀嚼誌 2000; 9: 57-64.
- 2) 志賀博, 小林義典. 咀嚼運動の分析による咀嚼機能の客観的評価に関する研究. 補綴誌 1990; 34: 1112-1126.
- 3) 志賀博, 小林義典, 荒川一郎ほか. 咀嚼機能の客観的評価—咀嚼運動のリズムと経路の安定性の主成分分析—. 顎機能誌 2005; 11: 146-147.
- 4) Kobayashi Y, Shiga H, Arakawa I, et al. Masticatory path pattern during mastication of chewing gum with regard to gender difference. J Prosthodont Res 2009; 53: 11-14.

# 摂食・嚥下リハビリテーションにおける筋電図評価 Electromyographic evaluation in dysphagia rehabilitation.

○谷口裕重, 堀 一浩, 中村由紀, 井上 誠

Hiroshige TANIGUCHI, Kazuhiro HORI, Yuki NAKAMURA, Makoto INOUE

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

Division of Dysphagia Rehabilitation

Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

## I. 目的

1998年, Bastian ら<sup>1)</sup>が嚥下障害の評価法を推奨してから近年に至るまで, 摂食・嚥下機能評価のための様々な手法が報告されてきた。嚥下造影検査: VFSS, 内視鏡検査: VESS, 口腔・咽頭圧: Manometry, 筋電図: EMG などの手法はスクリーニング, 精密検査の一法として臨床応用されているが, 多くは手技の問題や解析の煩雑さから実際の運用は難しく VFSS, VESS などのみが先行しているのが現状である。

今回, 摂食機能評価のために EMG を併せて選択した症例を紹介し, 評価と治療におけるその有用性と問題点について検討する。

## II. 症例

### 症例 1

- ①性別 : 男性      ②初診時年齢 : 19 歳
- ③摂食・嚥下障害起因疾患 : 頭蓋咽頭腫術後・放射線照射後
- ④既往歴および現病歴 : 4 歳時に頭蓋咽頭腫摘出手術, その後局所に対する放射線療法を施行された。18 歳時, 1 年前から無動が出現し徐々に増悪化。併せて四肢運動障害, 言語障害, 嚥下障害が出現したため新潟大学医歯学総合病院神経内科に入院。その後, 摂食機能評価依頼にて同院摂食・嚥下機能回復部初診。
- ⑤入院中の経過 : 初診時, 液体摂取にて誤嚥, 固形

物摂取時に咀嚼障害および流涎を認めたため, 喉頭閉鎖訓練, 咀嚼訓練, 口唇閉鎖訓練を行った。約 100 日の入院期間で全身機能は緩やかながら改善を認めた。液体嚥下時の誤嚥は消失したが, 咀嚼運動はみられなかった。経口摂取量は終始健常成人の 1 割程度で, 体重は入院時と比較して約 10kg 減少した。

⑥退院後の経過 : 訓練を継続したが摂食・嚥下機能に著変はみられなかった。しかしながら経口摂取量が増加し, それに伴い体重が著しく増加した。摂食・嚥下機能評価を, EMG を用いて行ったところ, 健常成人とは異なった摂食・嚥下パターンが認められた (図 1, 2)。

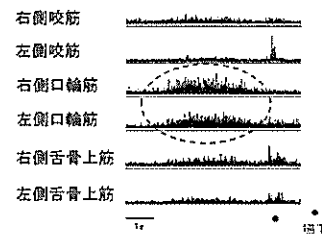


図 1 液体嚥下時の EMG 記録 (全波整流波形) 嚥下開始前に口輪筋の活動時間が延長した。口腔移送を代償するための活動と思われた。

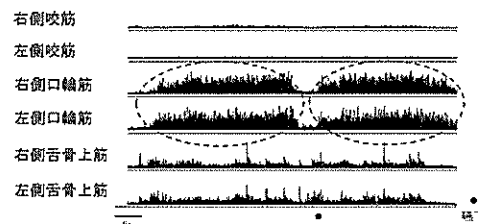


図 2 固形物摂取時の EMG 記録 (全波整流波形)

咬筋の活動がほぼみられず、舌骨上筋、口輪筋が持続的に活動していた。舌と口蓋、口唇が咀嚼と口腔移送を代償していると思われた。

⑦評価後の方針：獲得した独自の摂食・嚥下法から正常な咀嚼・嚥下のパターンへの移行を目指し、咀嚼訓練を行う上で、舌骨上筋、咬筋に意識した摂食・嚥下法を指導する方針とした。

## 症例 2

- ①性別：男性 ②初診時年齢：72歳  
 ③摂食・嚥下障害起因疾患：脳梗塞後遺症  
 ④16年前に脳梗塞発症（梗塞部位不明）。後遺症として右側上下肢の運動麻痺が残る。  
 2009年に大腸癌切除術および化学療法を施行。  
 2010年、肺炎を発症し誤嚥性の疑いにて当院加齢歯科診療室受診。この時点で2009年と比較して体重は13kg減少。  
 ⑤経過：初診時、液体摂取にて喉頭侵入、固形物摂取時に喉頭蓋谷、梨状窩に食物が残留し残留物が喉頭侵入していたため、喉頭閉鎖訓練、喉頭挙上訓練を行った。3ヶ月後および1年後、全身機能、摂食・嚥下機能ともに変化はみられなかったが、咽頭内残留量が減少し、それに伴って体重は初診時と比較して増加した。食物は終始、右側優位に通過していた。  
 ⑥EMGを用いた機能評価：介入1年後には初診時と異なった摂食・嚥下パターンをとっていた(図3, 4)。

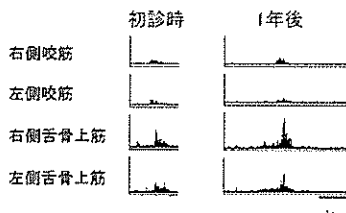


図3 液体嚥下時のEMG記録（全波整流波形）  
 嚥下時の舌骨上筋において最大値、持続時間、積分値すべてが増加していた。

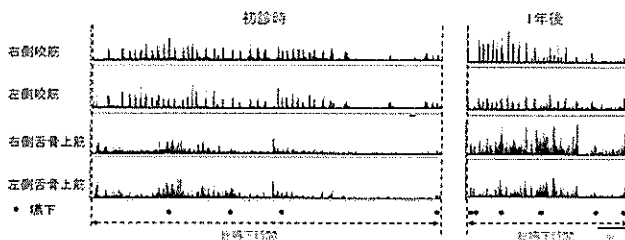


図4 固形物摂取時のEMG記録（全波整流波形）

総嚥下時間、咀嚼回数が減少したにも関わらず、嚥下回数は増加していた。咬筋、舌骨上筋活動は最大値、積分値は増加していたが、持続時間が減少していた。

⑦評価後の方針：食事は誤嚥の兆候なく健常成人と同量摂取できるようになったため、現在の摂食・嚥下機能の維持を目的に、喉頭挙上訓練の継続、習慣化をEMGで効果を確認しながら指導する方針とした。

## III. 考察

本研究では、詳細な摂食・嚥下機能を知るため通常のVFSSやVSSのみではなくEMGを用いた。これにより、時間経過による摂食・嚥下法を定性評価し、より効率よく訓練法、代償法を選択することが可能であった。さらに計測結果をフィードバックすることにより訓練効果を確認することができた。一方で、本症例で使用した方法のみでは口腔内機能や咽頭・食道入口部圧の関与を知ることができなかった。より詳細な摂食・嚥下機能の評価のために、Manometryなどを併用する必要があったのではないかと考える。

## IV. 結語

摂食・嚥下リハビリテーションの臨床が確立されてから現在に至るまで、疾患や病態による一定の摂食・嚥下動態や訓練法は解明されつつある。しかしながら、個々の患者によって動態や訓練法が異なることが多い。

本研究では患者の筋活動を知るためEMGを用いた。摂食・嚥下リハビリテーションの臨床において、EMGやManometryなどの顎顔面機能評価法は手技や解析の問題から未だ臨床応用が難しいとされているが、より効率よく個々の訓練法や代償法を選択するため、症例によってはこれらの手法を用いてより詳細な摂食・嚥下機能を知ることが必要と考える。

## V. 文献

- 1) Bastian RW, Contemporary diagnosis of the dysphagic patient. Otolaryngol Clin North Amer 1998 Jun;31(3):489-506.

# ゲームプレイが口腔機能に与える影響についての研究

## Research on Influence of Oral Function by Playing Games

○金子 知生、飯田順一郎

Tomoo Kaneko, Junichiro Iida

北海道大学大学院歯学研究科口腔機能学講座歯科矯正学教室

Hokkaido University Graduate School of Dental Medicine

Division of Oral Functional Science Department of Orthodontics

### I. 目的

顎口腔系において、咬合状態を保持し続けるためには、歯列の内と外から取り囲む軟組織の口腔周囲筋や咀嚼筋群の機能が影響する。学童期の歯列の発達において、口腔悪習癖や口呼吸などにより口腔周囲筋や咀嚼筋群の形態が影響することは避けられない。また最近では、低年齢層の児童がプレステーションや任天堂 Wii などのテレビゲームが楽しむことが多くなり、ゲームの種類によっては噛みしめたり、口を開けたままの状態であったりする。このことは口腔周囲筋や咀嚼筋群の形態や機能に影響する可能性がある。

これらのゲームを行うことによる脳に対する影響についての研究はみられるが、ゲームの遊戯中における口唇の状態や噛みしめなどの口腔機能を観察した研究はみられない。これまでに、我々は百マス計算を行っているときに口唇が閉鎖していることを研究で行った<sup>1,2)</sup>。そこで、今回は成人のボランティアに対し、様々なゲームの遊戯中の咬筋と口輪筋の筋電図を測定し、ゲーム中の口唇や咬筋の影響を調査した。

### II. 方法

#### 1. 被験者

男性の成人のボランティア 2 人(平均年齢 29 歳 8 か月)

### 2. 方法

#### 1) ゲームの種類

ゲーム機は卓上型ゲーム機 PS3 (ソニー社製)とポータブル型ゲーム機 PSP (ソニー社製)を用いた。卓上型ゲーム機 PS3 用ゲームはロールプレイングゲーム(ファイナルファンタジー X III)、シミュレーションゲーム(グランツーリスモ 5 プロログ)、アクションゲーム(鉄拳 6)、スポーツゲーム(パワースマッシュライブマッチ)、パズル型ゲーム(PC 版ぷよぷよフィーバー)を用いた。ポータブル型ゲーム機 PSP 用ゲームはロールプレイングゲーム(ファイナルファンタジー VII)、シミュレーションゲーム(グランツーリスモ)、アクションゲーム(鉄拳 6)、スポーツゲーム(みんなのテニスポータブル)、パズル型ゲーム(ぷよぷよ 7)を用いた。なお、各ゲームは被験者に操作方法を教え、練習した上で行った。

#### 2) 咬筋・口輪筋の筋電図測定

被験者の左右咬筋と上下の右側口輪筋に図 1 のように S&Me 社製のアクティブ電極(表面電極)を貼付し、5 つのゲームを遊戯させ筋電図を計測した。その際、筋電図とリンクさせるために筋電図採得と同時にゲームの内容をビデオ撮影した。ゲーム中はヘッドフォンを装着し、外部の音などは遮断した。

### III. 結果及び考察

## 1. 結果

### 1) ロールプレイングゲーム

咬筋は被験者 2 人ともにほぼ安静の状態のまま推移し、左右の差は見られなかった。

上口輪筋は被験者 B のポータブル型ゲーム機のみ筋活動が見られた。下口輪筋は被験者 2 人の両方に卓上型ゲーム機もポータブル型ゲーム機ともに筋活動が見られた。

### 2) シミュレーションゲーム

咬筋は卓上型ゲーム機でわずかに筋活動が見られたが、ポータブル型ゲーム機は安静のまま推移した。

上口輪筋は被験者 A のポータブル型ゲーム機で筋活動が見られなかったが、他では筋活動が見られた。下口輪筋は被験者 2 人ともに卓上型ゲーム機、ポータブル型ゲーム機ともに筋活動が見られた。

### 3) アクションゲーム

咬筋は被験者 B の卓上型ゲーム機において筋活動が見られたが、他はほぼ安静の状態のまま推移し、左右の差は見られなかった。

上口輪筋は被験者 A の卓上型ゲーム機で筋活動が見られなかったが、他では筋活動が見られた。下口輪筋は被験者 2 人ともに卓上型ゲーム機、ポータブル型ゲーム機ともに筋活動が見られた。

### 4) スポーツゲーム

咬筋は卓上型ゲーム機において筋活動が見られたが、ポータブル型ゲーム機とではほぼ安静の状態のまま推移し、左右の差は見られなかった。

上口輪筋は被験者 A の卓上型ゲーム機で筋活動が見られなかったが、他では筋活動が見られた。下口輪筋は被験者 2 人ともに卓上型ゲーム機、ポータブル型ゲーム機ともに筋活動が見られた。

### 5) パズル型ゲーム

咬筋は被験者 2 人ともにほぼ安静の状態のまま推移し、左右の差は見られなかった。

上口輪筋は被験者 B のポータブル型ゲーム機で筋活動が見られなかったが、他ではわずかに筋活動が見られた。下口輪筋は被験者 2 人ともに卓上型ゲーム機、ポータブル型ゲーム機と

もに筋活動が強く見られた。

## 2. 考察

咬筋は卓上型ゲーム機で活動がややあるが、ポータブル型ゲーム機ではすべて咬筋が活動していないことから、画面も小さく臨場感が少なく動きも小さいく、実際に体を動かしていることとは異なりくいしばることをしないと考えられた。

ゲーム遊戯中は、上下の口輪筋が活動し、特に下の口輪筋がすべてのゲームの種類で卓上型ゲーム機、ポータブル型ゲーム機ともに筋活動がみられたことから、ゲーム中は、口唇閉鎖のために下口輪筋が関与していると考えられた。

## IV. 謝辞

本研究は財団法人中山隼雄科学技術文化財団の平成 21 年度研究助成により実施した。

## V. 文献

- 1) 半田 薫, 佐藤嘉晃, 金子知生, 山本隆昭, 飯田順一郎: 日常生活における口唇閉鎖状態の新しい評価法と応用 第 1 報 口唇閉鎖状態連続記録装置の開発, 北海道歯誌, 26(2):146-152, 2005
- 2) 半田 薫, 佐藤嘉晃, 金子知生, 山本隆昭, 飯田順一郎: 日常生活における口唇閉鎖状態の新しい評価法と応用 第 2 報 睡眠時と覚醒時における口唇閉鎖状態について, 北海道歯誌, 26(2):146-152:2005



## 習慣性咀嚼側が脳循環に及ぼす影響

### Influence of Habitual Masticatory side on Cerebral Hemodynamics

○長谷川陽子<sup>1,2</sup>, 阪上穰<sup>2</sup>, 小野高裕<sup>2</sup>, 堀一浩<sup>3</sup>, 本田公亮<sup>1</sup>, 浦出雅裕<sup>1</sup>

○Yoko Hasegawa<sup>1,2</sup>, Joe Sakagami<sup>2</sup>, Takahiro Ono<sup>2</sup>, Kazuhiro Hori<sup>3</sup>, Kosuke Honda<sup>1</sup>, Masahiro Urade<sup>1</sup>

1. 兵庫医科大学 歯科口腔外科学講座
2. 大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座
3. 新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻 摂食環境制御学
1. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Hyogo College of Medicine
2. Dept. of Prosthodontics, Gerodontology and Oral Rehabilitation, Osaka University Graduate School of Dentistry
3. Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

#### I. 目的

咀嚼運動は、顎口腔系の器官が調和して運動する複雑な運動であり、脳・神経によってコントロールされている。脳の活動領域では、脳神経細胞の電位変化や神経伝達物質の合成などによって、代謝が亢進しエネルギーを必要とするため、安静時より血流量が増加することが知られている。これまで我々は経頭蓋超音波ドプラ法を用いて、咀嚼に伴う脳循環の変化について検討を行ってきた。その結果、咀嚼やクレンチングなどの顎機能運動によって脳循環は増加すること、咀嚼側を片側に制限した咀嚼時にも、脳血流は両側性に増加することが明らかにしてきた<sup>1)</sup>。一方で、咀嚼の片側への偏り、すなわち習慣性咀嚼側（以後 HMS）の存在は顎口腔機能障害の原因の一つに挙げられる<sup>2)</sup>が、脳機能との関連についての報告は少ない。

そこで本研究は、まず定量的に被験者の HMS を評価し、ガム咀嚼時の脳循環の変化を解析することによって、HMS がガム咀嚼時の脳循環に与える影響について検討を行った。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

被験者は、大阪大学歯学部職員および学生の中から、顎関節症状の既往がなく第三大臼歯以外の歯数異常がない健常有歯顎者 12 名

(男性 7 名, 女性 5 名, 平均年齢 26.6±3.5 歳) を選択した。計測時の姿勢は坐位とし、頭部及び頸部をヘッドレストで支持し、アイマスクを装着し両目を軽く伏せるよう指示した。

##### 2. 習慣性咀嚼側の決定

HMS は、問診による主観的咀嚼側、自由咀嚼運動の第一ストローク咀嚼側を観察する方法<sup>3)</sup>、自由咀嚼運動の左右側ストローク数による方法<sup>4)</sup>、グミゼリーによる咀嚼能率検査（左右側それぞれの片側咀嚼）<sup>5)</sup>、デンタルプレスケール（東京歯材社、富士フィルム社）による咬合接触面積および咬合力の分析、オクルーザルフォースメータ（モリタ社）による咬合力測定の上 7 方法によって判定した。問診以外はそれぞれ 5 回ずつ行い、咀嚼能率、咬合力、咬合接触面積は最大値と最小値を除いた 3 回の記録の平均で HMS を決定した。結果が左右に分かれた場合は、上記 7 方法中判定が多い側を HMS とした。

##### 3. 脳循環の計測

脳循環の指標として、経頭蓋超音波ドプラ装置 (Multi Dop-T, DWL 社) を用いて大脳半球の 80 % の血流を支配する中大脳動脈血流速度を左右側同時に計測した。データは心拍数毎に記録し、左右中大脳動脈平均血流速度 (*l*-MCAV, *r*-MCAV) を求めた。

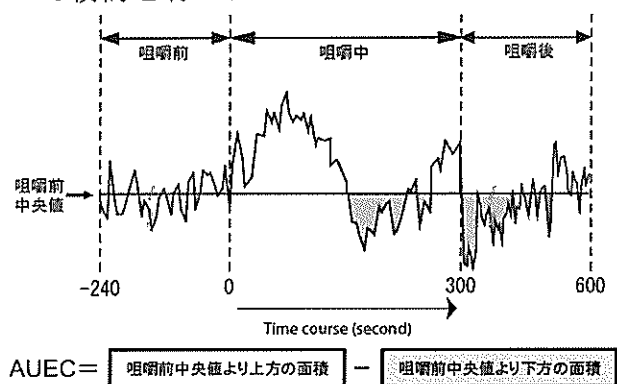
##### 4. 被験タスク

市販のガム (Free zone, ロッテ社) 2 枚を用いて、作業側を右側または左側に限定し、メトロノームを用いてリズムを 1.0Hz に規定した規定ガム咀嚼（以後、左側ガム咀嚼・右

側ガム咀嚼),咀嚼側を規定せず自由に咀嚼する自由ガム咀嚼をそれぞれ5分間行わせた.計測は中大脳動脈の安定を確認した後,タスク前5分間,タスク中5分間,タスク後5分間を連続して行った.タスクの順序はランダムとし,各被験者に対し1日1回の一連のタスクを3日間連続,計3回行った.なお,ガムは咀嚼開始直前に験者が被験者の口腔内に挿入し,咀嚼終了直後に験者が撤去した.

### 5. 分析方法

MCAVは5秒毎の代表値を算出し,タスク開始時間を0秒に設定した.タスク中・タスク後の変化量(Area under effect curve,以下AUEC)をそれぞれの計測毎に算出した(図1).これらの指標をrandom effect modelを用いて分析し,咀嚼による脳循環の時間的変化について検討を行った.



図：AUECの算出方法

### III. 結果及び考察

#### 1. 習慣性咀嚼側の決定について

被験者12名中,HMSが左と判定された者は4名,右と判定された者は8名であった.一方で,すべての判定項目が一致した者は4名(左右各2名)であった.

#### 2. 脳循環の変化について

ガム咀嚼中の*l*-MCAVと*r*-MCAVは,すべてのタスクにおいてタスク前と比較して有意な増加を示した.左側ガム咀嚼時はHMSに拘わらず,*r*-MCAVが*l*-MCAVより高値を示し,右側ガム咀嚼時のMCAVは,HMSに拘わらず,*l*-MCAVが*r*-MCAVより高値を示し

たが,いずれも有意差は認めなかった.自由ガム咀嚼時におけるMCAVは,非HMSのMCAVの方がHMSのMCAVよりも高い値を示す傾向が認められたが有意差は認めなかった( $P=0.28$ ).

左ガム咀嚼および右ガム咀嚼の結果をHMSで分けて分析した.その結果,非HMS咀嚼時は,HMS(非咀嚼側)のMCAVが非HMS(咀嚼側)と比較して高い値を示す傾向が認められた( $P=0.08$ ).また,HMS咀嚼時は,非HMS(非咀嚼側)のMCAVがHMS(咀嚼側)と比較して高い値を示す傾向が認められた( $P=0.13$ ).

本研究では,HMSが脳循環に与える影響を検討したが有意差を認めなかったのは,左HMSが4人,右HMSが8人と,各HMS当たりのサンプル数が少なかったことが一因と考えられる.しかしながら,非HMSでの咀嚼時はHMSのMCAVが,HMSでの咀嚼時は非HMSのMCAVが高い値を示す傾向を認めたことは,脳循環にHMSの影響が存在する可能性を示唆するものと思われた.

### IV. 文献

1. Ono T, Hasegawa Y, Hori K et al. Task-induced activation and hemispheric dominance in cerebral circulation during gum chewing. *J Neurol*. 254:1427-32, 2007.
2. 長谷川成男, 板東永一. 臨床咬合辞典, 1版, 医歯薬出版, 東京, 171, 1997.
3. 加藤均. 咀嚼時,主機能部位の観察. 顎機能誌. 2:119-27, 1996.
4. 尾崎宏嘉. 顎口腔機能の左右差と習慣性咀嚼側に関連する因子についての研究. 広大歯誌. 34:48-59, 2002.
5. 野首文公子, 榎木香織, 石田健 他. 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率検査法. 日本咀嚼誌. 18:69-71, 2008.

## 近赤外線分光法 (NIRS) を用いた咀嚼時の脳機能測定

### The effects of chewing on brain function: a fNIRS study

○中塚美智子\*, 乾千珠子\*, 精山明敏\*\*, 堀翔太\*\*, 安春英\*, 上田甲寅\*,  
隈部俊二\*, 岩井康智\*

NAKATSUKA M\*, INUI-YAMAMOTO C\*, SEIYAMA A\*\*, HORI S\*\*, AN C\*, UEDA K\*,  
KUMABE S\*, IWAI Y\*

\*大阪歯科大学口腔解剖学講座, \*\*京都大学大学院医学研究科

\*Dept. Oral Anatomy, Osaka Dental Univ., \*\*Graduate School of Medicine, Kyoto Univ.

#### I. 目的

「咀嚼」は脳の活性化に重要だといわれているが、習慣的な偏り(偏咀嚼)は自由咀嚼より粉碎食物が口腔前庭に貯留しやすい、咀嚼能率が低い、咬合が不安定、顔貌や顎関節に器質的悪影響が出るといった報告もある<sup>1)</sup>。今回我々は近赤外線分光法(near-infrared spectroscopy: NIRS)を用い、ガムを偏咀嚼および自由咀嚼して計算課題(クレペリン検査)を遂行した時のヘモグロビン量の変化を比較し、咀嚼と脳機能の関連について検討した。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

被験者は天然歯列で欠損がなく、咀嚼系に臨床的に治療の対象となる異常が認められない5名の健常成人(男性2名,女性3名,右利き)とした。本研究は大阪歯科大学医の倫理委員会の承認を得て、被験予定者に対して十分に説明し、研究協力の同意を得て実施した。

##### 2. 方法

被験者に対して以下の実験を行い、得られたデータを記録及び解析した。NIRSはCz(国際10-20法)を軸に、T3, T4を中心とした部位にプローブを配置し、縦3×横4チャンネルの12チ

ャネル(左右合計24チャンネル)と前頭前野左右2チャンネルを加えて計26chを同時計測した。

1) 質問票(普段物を食べるときに右と左のうちどちらか噛みやすい方があるかなど)。

2) 頭部ヘモグロビン量の変化(NIRS, FOIRE-3000, 島津製作所), 脳波・咬筋筋電図(8-channel EEG, AB-611J, 日本光電)の同時記録下で以下の順に実験を行った。内容は①レスト30秒, ②クレペリン検査1分, ③レスト30秒, ④ガム投入30秒, ⑤ガム咀嚼(咀嚼機能訓練ガム(明治チューインガム), 1分), ⑥ガム吐き出し30秒, ⑦レスト30秒, ⑧クレペリン検査1分, ⑨レスト30秒, 計6分である。また咀嚼方法は自由咀嚼, 両側咀嚼(両側交互乗り換え), 片側咀嚼(左側のみまたは右側のみ)の計4パターンとした。

#### III. 結果及び考察

##### 1. 課題正答数

被験者の課題の平均正答数はガム咀嚼前で $59.55 \pm 7.63$ 個, ガム咀嚼後で $63.45 \pm 7.50$ 個であった。ガム咀嚼後で正答数が増加していた。また5人中2人が全ての咀嚼方式においてガム咀嚼前よりガム咀嚼後で正答数が上昇していた。

2. 前頭前野におけるガム咀嚼前後の課題遂行時の脳血流の変化

前頭前野においてガム咀嚼前後における課題遂行時の血流量の変化をみたところ、ガム咀嚼前よりもガム咀嚼後に酸素化ヘモグロビン (oxy Hb)、脱酸素化ヘモグロビン (deoxy Hb)、総ヘモグロビン (total Hb) の相対量が減少している場合が多かった(表 1)。しかし正答数は多くの場合で増加していたことから、成績の上昇は血流よりも課題への慣れが影響している可能性が示唆される。

また咀嚼しづらかった咀嚼方法のときに咀嚼前後において右前頭前野で deoxy Hb の上昇がみられたケースがあった。両側咀嚼はガムの左右乗り換えを行わねばならず、実験終了後被験者全員が最も咀嚼しづらかったと答えている。加えて不快刺激の予測に右前頭前野の活動が関連しているという報告もあり<sup>2)</sup>、酸素消費量の増加につながったのではないかと考えられる。

表 1. ガム咀嚼前後における課題遂行時の血流量の変化の一例

(下記は左側で咀嚼している割合が自己申告で 81%, 咀嚼方式の下段はガム咀嚼前後のクレペリン検査の正答数, 枠内の咀嚼方式は最も咀嚼回数が多かった咀嚼方式を示す。ガム咀嚼前に比べて咀嚼後に血流量増加: +, 減少: -)

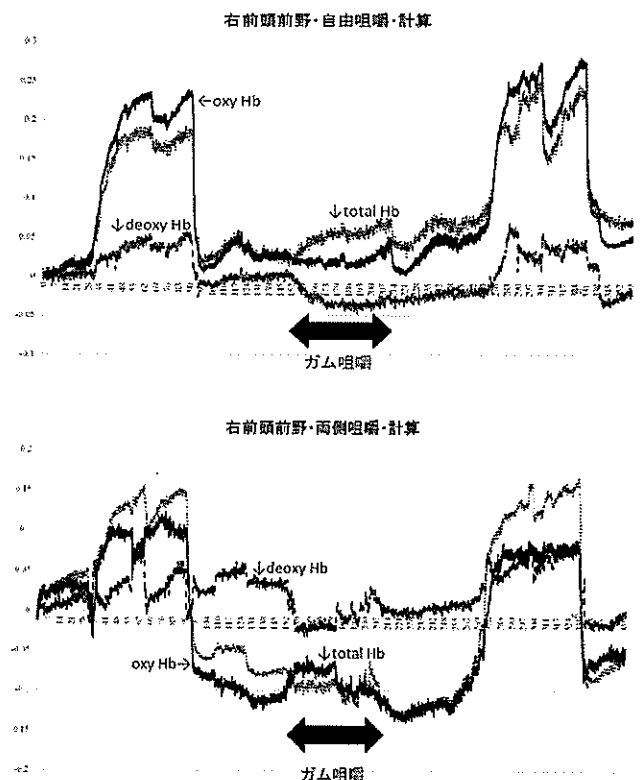
被験者③	前頭前野		
		右	左
右利き・左81%			
自由咀嚼	oxy Hb	-	-
	deoxy Hb	-	+
	total Hb	-	-
54→53			
両側咀嚼	oxy Hb	+	-
	deoxy Hb	+	+
	total Hb	+	-
50→48			
左側咀嚼	oxy Hb	-	-
	deoxy Hb	-	-
	total Hb	-	-
58→58			
<b>右側咀嚼</b>	oxy Hb	-	-
	deoxy Hb	+	-
	total Hb	-	-
53→54			

### 3. 前頭前野におけるガム咀嚼中の課題遂行時の脳血流の変化

前頭前野においてガム咀嚼中のヘモグロビン量の変化をみたところ、最も咀嚼しやすかった咀嚼方法でのガム咀嚼時には右前頭前野におい

て酸素化ヘモグロビンおよび総ヘモグロビンの相対量が上昇していた(図 1)。しかし咀嚼しづらかった咀嚼方法のときには両者の相対量が低下していたケースが多かった。酸素化ヘモグロビンおよび総ヘモグロビンの相対量の両者の上昇は脳血流の増加を示すとされていることから、自由咀嚼中は脳血流量は増加するが、負荷がかかる咀嚼方法では咀嚼中でも脳血流量は減少する可能性があることが示唆される。

図 1. 自由咀嚼(上)と両側咀嚼(下)における脳血流の一例(右前頭前野)



## IV. 文献

- 1) 本間和代, 河野正司, 本間済ほか. 自由咀嚼と片側咀嚼の機能的差異の検討. 補綴誌 2005; 49: 459-468.
- 2) 岡本泰昌, 小野田慶一. ストレスを感じる頭前野-ストレス適応破綻の脳内機構-. 日薬理誌 2005; 126 (3): 26-30.

# 電磁スピニング(EMS)粘度計をもちいた唾液の粘度測定を試み

## The trial of viscosity measurement of the saliva with electro-magnetically spinning viscometer

○今井敦子\*, 上村 直也\*\*, 新井是宣\*\*, 馬場俊輔\*\*, 酒井啓司\*\*\*, 田中昌博\*

○Atsuko Imai\*, Naoya Uemura\*\*, Korenari Arai\*\*, Shunsuke Baba\*\*,

Keiji Sakai\*\*\*, Masahiro TANAKA\*

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座\*, 大阪歯科大学口腔インプラント科\*\*,  
東京大学生産技術研究所\*\*\*

Department of Fixed Prosthodontics and Occlusion, Osaka Dental University\*,

Department of Oral Implantology, Osaka Dental University\*\*,

Institute of Industrial Science, University of Tokyo\*\*\*

### I. 目的

唾液の粘性は、舌や口唇の動きを滑らかにする潤滑作用に大きく関与し、摂食・嚥下・発音などの機能を円滑に行うために必要不可欠である。唾液の量や性状をチェアーサイドで簡便に把握することは、口腔機能の改善、口腔内環境の向上と摂食・嚥下の補助、QOLを高めるために非常に重要である。

これまでの粘性測定には複雑な形状のガラス管を用いた粘度計や、回転するローターの空き間に試料を挿入して回転数とトルクの関係から粘性を調べるレオメーターなどが用いられてきた。しかしこれらの方法には、多くの試料が必要になる、摂取した唾液をろ過することによって高分子が取り除かれ、唾液の性状を正確に反映することが困難であるという問題があった。また、測定ごとに装置の洗浄が不可欠であるといったように手順が煩雑で、時間とコストがかかるなど多くの問題点があった。

EMS粘度計は、密閉した試料に直径約2mm程度の微小な金属の球体を沈め、それに電磁誘導を行うことによって遠隔操作で回転トルクを与える。この球体の回転運動をカメラで観察することにより、物質の粘弾性が評価することができる。これまでのレオメーターなどと異なる新しいシステムである。

そこで、本研究ではこのEMS粘度計が唾液の粘度測定に応用できるかどうか調べることを目的とした。



図1. EMS粘度計

### II. 方法

#### 1. 実験1

EMS粘度計の唾液粘度の再現性を調べる目的で、測定に使用する密閉型ディスプレイガラス管とアルミ球を5セット用意した。試料に市販の人工唾液サリベート（帝人株式会社）300uLを使用しEMS粘度計にて測定した。測定温度は36.0度とし、モーター回転数750rpm、測定回数16回とした。

より少ない安定した測定適量を知る目的で、試料の量を変え、その影響を調べた。試料は人工唾液サリベート（帝人株式会社）300, 500, 700, 900, 1100uLの5種類とし、EMS粘度計にて測定した。測定温度は36.0度とし、モーター回転数750rpm、測定回数16回とした。

#### 2. 実験2

被験者は20～60歳代の健康な成人の6名とした。全被験者とも全身疾患に関して特記事項

はなく、口腔内状態は歯周治療、修復および補綴治療が終了し経過観察を行っているものである。また、唾液分泌に影響を及ぼすと思われる薬剤服用のなく、口腔乾燥感を訴えたことのないものとした。測定時期は、食事後口腔内清掃を行い1時間以上経過したものとし、測定前1時間以内には口腔内清掃、喫煙、飲食を行っていないこととした。

座位を取り安静にし、口腔底に貯留した混合唾液をピペットにて採取した。採取後すぐに試料をガラス試験管内に注入し、アルミ球を沈め密閉し、EMS粘度計に挿入した。EMS粘度計は測定温度36.0度とし、モーター回転数750rpm、測定回数5回とした。

### III. 結果および考察

#### 実験1.

人の唾液は同一個人でも測定条件により容易に変動する。そこで、物性が安定し成分や添加物が明らかな人工唾液を試料とした

EMS粘度計にて使用する密閉型ガラス管とアルミ球は、ディスポーザブルである。感染がなく、測定終了後も滅菌処理を行い廃棄が可能であることは利点である。しかしながら、ディスポーザブルであるが為に、密閉型ディスポーザブルガラス管とアルミ球がデータに及ぼす影響があると考えた。そこで、異なる密閉型ディスポーザブルガラス管とアルミ球5セットでのデータへの影響を調べた結果、測定された粘度に差異は認められなかった。

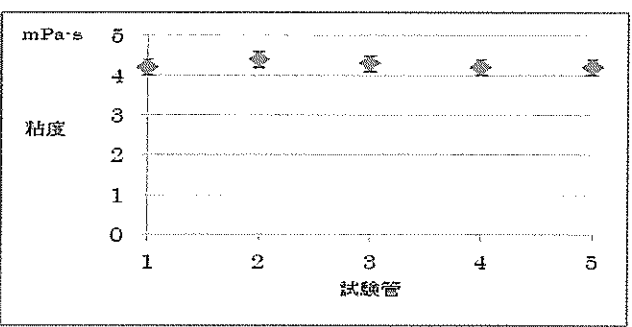


図2. ガラス管による粘度への影響

EMS粘度計の大きな利点として、試料量がごく少量であることがあげられる。唾液もなるべ

く少量で安定した量で測定できることが優位であると考えられる。そこで、試料量を300, 500, 700, 900, 1100uLの5種類に設定し、測定可能な安定した最低量を知ることを目的とした。ガラス管内に試料を注入し、アルミ球を沈めたときアルミ球が隠れるほどの試験量が必要となる。今回、最低量はアルミ球が完全に隠れる300uLとした。量に関係なく安定した値となり、試料量は300uLで測定可能であることが示された。

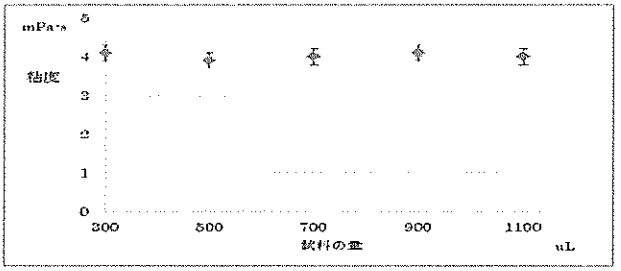


図3. 試料の量による粘度への影響

#### 実験2

唾液粘度は同一個人でも時間的経過や測定温度などの測定条件によっても、容易に変化する。そこで、可能な限り測定条件を規定し、同一方法で行った。個人によって差はあるものの、個人内の変動は少なかった。

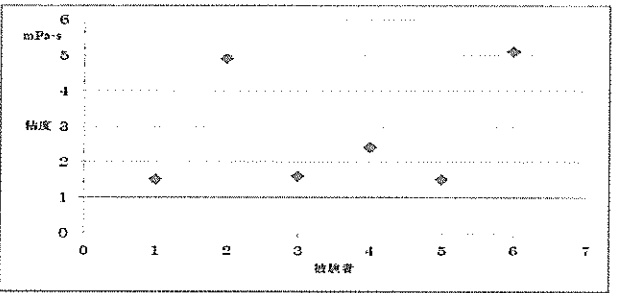


図4. 人の唾液粘度

以上、本研究で用いたEMS粘度計は、300uLのごく少量の試料で感染の心配がなく、簡単な操作のみで再現性の高い唾液の粘度を測定できる可能性が示唆された。

## 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率評価法と 粒度解析法の関係

### Relationship between masticatory performance evaluation using gummy jelly and its particle distribution analysis

○橋本 恵<sup>1)</sup>, 杉本恭子<sup>2)</sup>, 稲田絵美<sup>3)</sup>, 覺道昌樹<sup>4)</sup>, 神野洋平<sup>5)</sup>, 田中恭恵<sup>6)</sup>,  
田中睦都<sup>4)</sup>, 中村真弓<sup>7)</sup>, 林亜紀子<sup>4)</sup>, 星野正憲<sup>8)</sup>, 美甘 真<sup>2)</sup>, 宮嶋隆一郎<sup>9)</sup>,  
李 強<sup>10,11)</sup>, 佐々木啓一<sup>1)</sup>, 沖 和広<sup>2)</sup>, 山本雅章<sup>10)</sup>, 近藤重悟<sup>10)</sup>,  
小野高裕<sup>10,12)</sup>, 野首孝祠<sup>12)</sup>, 皆木省吾<sup>2)</sup>

Megumi Hashimoto<sup>1)</sup>, Kyoko Sugimoto<sup>2)</sup>, Emi Inada<sup>3)</sup>, Masaki Kakudo<sup>4)</sup>, Yohei Jinno<sup>5)</sup>, Yasue  
Tanaka<sup>6)</sup>, Muto Tanaka<sup>4)</sup>, Mayumi Fukui<sup>7)</sup>, Akiko Hayashi<sup>4)</sup>, Masanori Hoshino<sup>8)</sup>, Shin  
Mikamo<sup>2)</sup>, Ryuichiro Miyajima<sup>9)</sup>, Li Qiang<sup>10,11)</sup>, Keiichi Sasaki<sup>1)</sup>, Kazuhiro Oki<sup>2)</sup>, Masaaki  
Yamamoto<sup>10)</sup>, Jugo Kondoh<sup>10)</sup>, Takahiro Ono<sup>10,12)</sup>, Takashi Nokubi<sup>12)</sup>, Shogo Minagi<sup>2)</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>岡山大学大学院医歯薬学総合研究科咬  
合・有床義歯補綴学分野, <sup>3)</sup>鹿児島大学大学院医歯学総合研究科健康科学専攻発生発達成育学講  
座小児歯科学分野, <sup>4)</sup>大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座, <sup>5)</sup>九州大学歯学研究院口腔機能修復学  
講座インプラント・義歯補綴学分野, <sup>6)</sup>東北大学大学院歯学研究科加齢歯科学分野, <sup>7)</sup>徳島大学大  
学院ヘルスバイオサイエンス研究部咬合管理学分野, <sup>8)</sup>松本歯科大学歯科矯正学講座, <sup>9)</sup>九州歯  
科大学顎口腔欠損再構築学分野, <sup>10)</sup>大阪大学大学院歯学研究科顎口腔機能再建学講座, <sup>11)</sup>第四  
軍医大学口腔医院総合科, <sup>12)</sup>大阪大学産学連携本部ベンチャービジネスラボラトリー咀嚼評価  
開発センター

<sup>1)</sup> Tohoku University, <sup>2)</sup> Okayama University, <sup>3)</sup> Kagoshima University, <sup>4)</sup> Osaka Dental University, <sup>5)</sup>  
Kyushu University, <sup>6)</sup> Tohoku University, <sup>7)</sup> The University of Tokushima, <sup>8)</sup> Matumoto Dental  
University, <sup>9)</sup> Kyushu Dental College, <sup>10)</sup> Osaka University, <sup>11)</sup> Qin Du Stomatological Hospital, The  
Fourth Military Medical University, <sup>12)</sup> Osaka University

#### I. 目的

歯科医療において咀嚼機能の回復は患者の  
QOLの向上に深く関与していることから、口  
腔管理を行う上で咀嚼能力を客観的に評価す  
ることは重要である。

咀嚼能力の直接的検査法において、グミゼリ  
ーは形状や硬さを規定することが可能な咀嚼  
試料として頻繁に用いられている。グミゼリー  
を用いた咀嚼能率評価法に関して、グルコース  
の溶出を計測する方法<sup>1)</sup>、β-カロチンの溶出  
を自動測定装置により計測する方法<sup>2)</sup>、粉砕状  
況に応じてスコア化する方法<sup>3)</sup>などが報告され

ているが、グミゼリーの食塊を形成する粒子の  
粒度解析に関しては行われておらず、他の方法  
との相関についても明らかになっていない。

そこで本研究では、グミゼリーを用いた咀嚼  
粒子の粒度解析と①咀嚼能率スコアの判定、②  
β-カロチン溶出量の自動測定について測定  
値の比較検討を行った。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

口腔内に補綴されず放置された欠損あるい

は有床義歯によって補綴された欠損が認められない成人健常有歯顎者17名(男性9名,女性8名,平均30.8±6.9歳)を被験者とした。

## 2. 被験食品

被験食品は,0.2%β-カロチン含有検査用グミゼリー(5.50±0.05g,UHA味覚糖)とした。

## 3. 記録方法

あらかじめ10~30回の咀嚼回数を書かれた51枚のくじを用意し,17名の被験者に各3回ずつ引かせた。被験者にはくじに書かれた規定回数分グミを自由咀嚼するよう指示し,咀嚼後の食塊について以下の項目を測定した。

### 1) 粒子計測

被験食塊の半量を冷水(0℃,約20ml)にて水洗した後,φ80mmのガラス製シャーレ内の冷水(0℃)中に拡散し,咀嚼能力評価装置試作機(松風製)に内蔵されたCCDカメラを用いてデジタル画像として撮影した。撮影した画像はBMP形式で保存し,三谷商事(株)製画像解析ソフト(WinRoof®,Ver3.0)を用いてシャーレ内の粒子数,各粒子の投影面積を計測した。

### 2) 咀嚼能率スコアの判定

野首らの方法<sup>3)</sup>の変法として,プラスチックカップ内の検査用グミゼリー食塊を上方から観察し,10段階の標準画像と比較することによって該当するスコアを決定した。

### 3) β-カロチン溶出量の自動測定

咀嚼終了3分後に被験食塊全量を計測用セルに回収し常温の水を入れて咀嚼能率自動測定装置<sup>2)</sup>にセットした。自動洗浄後,35℃,25mlの水が注入され,一定時間攪拌後に,緑発光ダイオードの光がセル内溶液を透過する光量を光ダイオード出力電圧(V)として記録した。

## 4. 分析方法

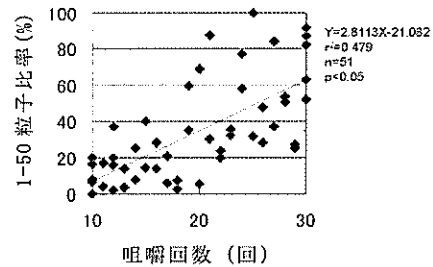
測定結果の統計解析には,ピアソンの相関係数および曲線回帰分析(SPSS Statistics Ver17.0,IBM)を用い,p値が5%未満である場合に有意差ありと判定した。

## Ⅲ. 結果及び考察

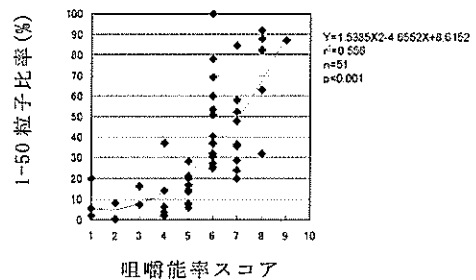
咀嚼回数と咀嚼能率スコアとの間には有意の正の相関が認められた。また,咀嚼回数と光ダイオード出力電圧との間には有意の負の相関が認められた。食塊の粒度計測では,食塊形成が十分に進行した状態であると考えられる咀嚼回数25~30回において1mm<sup>2</sup>~50mm<sup>2</sup>の投影面積を持つ粒子(以下,1-50粒子と略す)が多数を占めたことから,1-50粒子に着目して解析を行った。咀嚼回数と1-50粒子の投影面積計が総粒子投影面積計に占める比率(以下,1-50粒子比率と略す)との間には有意の正の相関が認められた(図1)。

咀嚼能率スコアと1-50粒子比率との間には有意の二次の相関関係が認められた(図2)。光ダイオード出力電圧と1-50粒子比率との間には有意の負の相関関係が認められた(図3)。

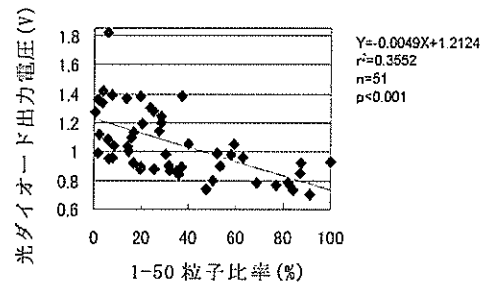
以上より,本検査用グミゼリーを被験食品とした場合,β-カロチン溶出量の自動測定,目視による咀嚼能率スコアならびに粒子計測の結果は互いに相関関係が認められることが明らかになり,検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率解析においては相互にその結果を比較しうることが示唆された。



【図1】1-50粒子比率と咀嚼回数との関係



【図2】咀嚼能率スコアと1-50粒子比率の関係



【図3】1-50粒子比率と光ダイオード出力電圧の関係

## Ⅳ. 文献

- 1) 田中彰,志賀博,小林義典. グミゼリー咀嚼時のグルコースの溶出量の分析による運動機能および咀嚼筋筋活動の定量的評価. 補綴誌 1994;38: 1281-1294.
- 2) Nokubi T, Nokubi F, Yoshimuta Y et al. Measuring masticatory performance using a new device and β-carotene in test gummy jelly. J Oral Rehabil 2010; 37:820-826.
- 3) 野首孝嗣,吉牟田陽子,野首文公子. 検査用グミゼリーを用いた咀嚼能率スコア法の考案. 日咀嚼誌 2010; 20:11-17.



## 日中の咬筋活動の測定

### Measurement of daytime masseter muscle activity

○中村真弓<sup>1)</sup>, 重本修侗<sup>1)</sup>, 鈴木善貴<sup>1)</sup>, 大倉一夫<sup>1)</sup>, 西川啓介<sup>2)</sup>,  
野口直人<sup>2)</sup>, 薩摩登誉子<sup>2)</sup>, 久保吉廣<sup>2)</sup>, 中野雅徳<sup>3)</sup>, 坂東永一<sup>3)</sup>, 藤村哲也<sup>4)</sup>,  
Nakamura M.<sup>1)</sup>, Shigemoto S.<sup>1)</sup>, Suzuki Y.<sup>1)</sup>, Okura K.<sup>1)</sup>, Nishigawa K.<sup>2)</sup>,

Noguchi N.<sup>2)</sup>, Satsuma T.<sup>2)</sup>, Kubo Y.<sup>2)</sup>, Nakano M.<sup>3)</sup>, Bando E.<sup>3)</sup>, Fujimura T.<sup>4)</sup>

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部<sup>1)</sup>咬合管理学分野,  
<sup>2)</sup>徳島大学歯学部附属病院, <sup>3)</sup>徳島大学, <sup>4)</sup>徳島文理大学理工学部

<sup>1)</sup>Department of Fixed Prosthodontics, Institute of Health Biosciences,

<sup>2)</sup>The University of Tokushima Graduate School Tokushima University Hospital,

<sup>3)</sup>The University of Tokushima, <sup>4)</sup>Faculty of Engineering, Tokushima Bunri University

#### I. 目的

The American Academy of Orofacial Pain<sup>1)</sup>のガイドラインによると、ブラキシズムは「昼間あるいは睡眠中のグライディング、クレンチング、咀嚼様の空口運動を含む異常機能」と定義されている。ブラキシズムにもなって発現する筋の収縮が顎機能障害などを引き起こすことから、ブラキシズムの顎口腔系への影響について数多く報告されている。日中のブラキシズムについては、これまで問診、患者の自己申告および口腔内所見から推定されることから、客観性に欠けるものであったが、最近、携帯型筋電計を用いて昼間のブラキシズムを自然生活環境下で測定した報告がなされている<sup>2,3)</sup>。本研究でも、長時間連続測定が可能な小型軽量の携帯型筋電計を日中の咬筋活動測定に使用したので報告する。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

被験者は、本学教職員および学生の男性5名(28.1±2.6歳)とした。全被験者は、顎口腔系の機能異常およびその既往がなく、第3大臼歯以外に欠損歯がない個性正常咬合を有する。なお本研究は、徳島大学病院臨床研究倫理審査委員会の承認(第1274号)を得て、事前に実験の趣旨を被験者に十分に説明し、同意を得た上で実験を行った。

##### 2. 咬筋活動測定

日中の自然生活環境下における主咀嚼側の咬筋活動を4日間測定記録した。測定には、携帯型筋電計 Camntech 社製 Actiwave<sup>®</sup>を用いた。小型軽量(5.6g, 25×27×8.5mm)で、サンプリング周波数512Hz, 振幅分解能9bitで12時間以上の測定が可能である。毎朝被験者に表面電極を電極間距離が20mmになるように貼付した。不関電極は前額部中央に貼付し双極誘導にて筋電図を導出した(図1)。最大噛みしめ時(maximal voluntary contraction: MVC)の最大咬筋活動量を測定の前後に記録し100% MVCとした。測定終了後、筋電データをパーソナルコンピュータに転送後解析を行った。

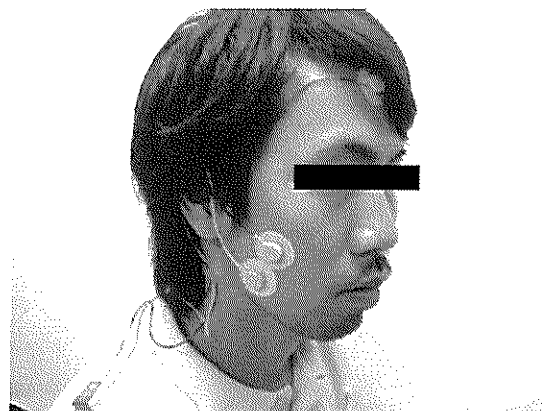


図1. 携帯型筋電計

##### 3. 行動記録

被験者全員に測定時間内の行動記録(診療、技工、食事等)を作成させた。

#### 4. データ処理

筋電データを時定数 60msec で RMS 処理後最大噛みしめ時筋活動量を 100% として振幅の正規化を行い %MVC を算出した。行動記録を参考に食事中的数据を除いた筋電データを解析対象とした。

### III. 結果及び考察

被験者 5 名全員から測定中、筋電計の装着が、日常生活に影響することはなかったとの報告を受けた。被験者 5 名の平均測定時間は、 $6.5 \pm 1.0$  時間/日であった。図 2～5 に測定例を示す。10%MVC 毎の頻度の 1 例を図 6 に示す。

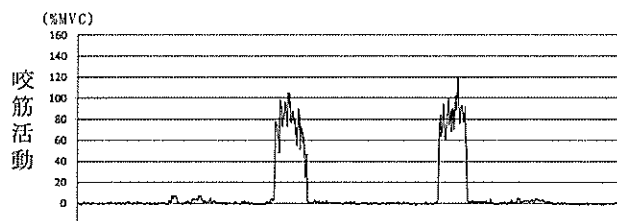


図 2 最大噛みしめ時の咬筋活動

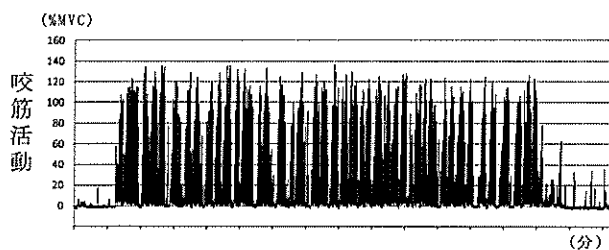


図 3 食事時の咬筋活動

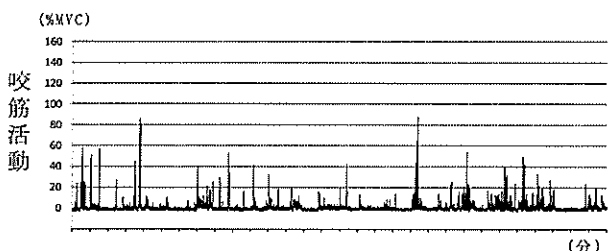


図 4 診療中の咬筋活動

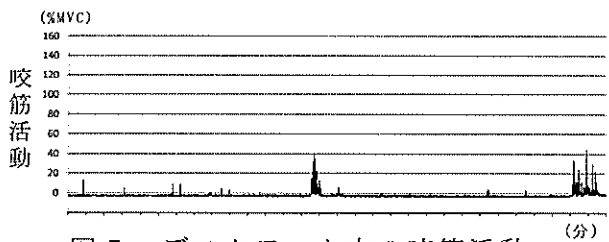


図 5 デスクワーク中の咬筋活動

被験者 5 名の 10%MVC 以下の咬筋活動の発現頻度は中央値(最小値-最大値)で 96.1% (85.2～99.0%) であった。日中に生じる比較的弱い持続的な食いしばりや歯牙接触癖 (Tooth Contacting Habit; TCH) にともなって発現する筋の収縮が咀嚼筋の疼痛・疲労や頭痛・肩こりなどを引き起こすとの報告<sup>4)</sup>もあり、比較的弱い咬筋活動の持続時間やストレスとの関連について詳細に検討していきたい。

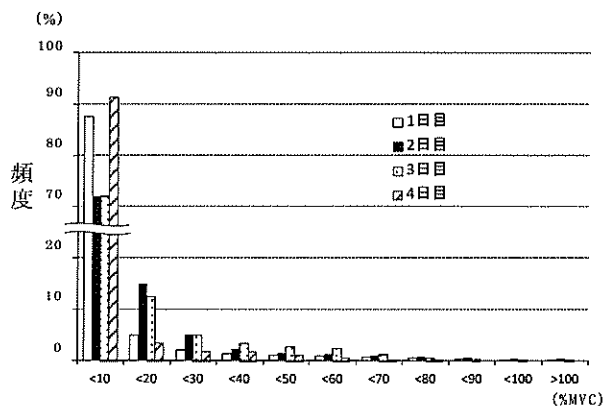


図 6 咬筋活動発現頻度

### IV. 文献

- 1) Okeson, J. P. American Academy of Orofacial Pain, ed: Orofacial pain guidelines for assessment, diagnosis and management glossary. Chicago: Quintessence; 1996, 230-237.
- 2) 郷土恵久, 藤澤政紀, 石橋寛二. 携帯型筋電計を用いた日中のクレンチング検出方法の検討. 日本顎口腔機能学会雑誌, 2006, 12(2); 148-149
- 3) Watanabe T, Kanemura K, Tanabe N, et al. Effect of electromyogram biofeedback on daytime clenching behavior in subjects with masticatory muscle pain. J Prosthodont Res 2011;55:75-81.
- 4) 木野孔司. 顎関節症の増悪因子としての歯列接触癖. 日本歯科医師会雑誌, 2008, 60; 1112-1119

## ゲル試料の押しつぶし摂取時嚥下動態

### Ingestion of the Gel Agent with Tongue Squeezing

○林 宏和, 堀 一浩, 横山須美子\*, 矢作理花,  
谷口裕重, 田峰謙一\*, 小野高裕\*, 井上 誠

○Hirokazu Hayashi, Kazuhiro Hori, Sumiko Yokoyama\*, Rika Yahagi,  
Hiroshige Taniguchi, Kenichi Tamine\*, Takahiro Ono\*, Makoto Inoue

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

\*大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座

Division of Dysphagia Rehabilitation, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences

\*Division of Oromaxillofacial Regeneration, Osaka University Graduate School of Dentistry

#### I. 目的

咀嚼・嚥下運動時には、咀嚼筋のみならず舌筋による食品の粉碎、唾液との混合による食塊形成と咽頭から食道への移送など、多くの場面で舌の機能が果たす役割は大きい。また、咀嚼機能の衰えた摂食・嚥下障害患者には残された舌機能を期待したゼリー食などが提供されている。これらの介護食は、物性測定の結果をもとに開発されているが、機器測定だけでは実際の咀嚼・嚥下運動を機械的に再現することは難しく、生体測定を応用する試みが行われている。舌は口蓋と接触してさまざま機能を発揮することから、我々は臨床において簡便に使用でき、舌と口蓋との接触様相を定量的に評価しうる舌圧センサーシートシステムを開発してきた。

本研究では様々な量・濃度のゲル試料を舌で押しつぶして摂取した場合の嚥下動態の変化を調べることを目的として、食品のモデルに食品多糖類ゲルを用い、押しつぶしを舌圧センサーシートにて、咽頭への送り込みを嚥下内視鏡（以下、VEとする）にて評価し、一連の摂食様相を観察した。

#### II. 方法

##### 1. 被験者

被験者として、摂食・嚥下機能障害の既往のない健常有歯顎者8名（男性8名、平均年齢 28.0±2.5歳）を選択した。

##### 2. 計測装置

舌圧の測定には、ニッタ株式会社製タクトイルセンサーシステム Swallow scan system および舌圧センサーシートを用いた。さらに、咽頭移送の状況を VE にて同時計測した。また、Swallow scan system システムの同時記録用信号と VE の画像を AD Instrument 社製 PowerLab ML880 を用いて記録した。

##### 3. 被験試料

被験試料として、液体および3種類の濃度に調整したゲル化剤（三栄源エフ・エフ・アイ社製サンサポート G-1014, S1:1.0%, S2:1.8%, S3:2.8%）を使用した。それぞれの試料について1・3・5・10ml を用意し、計16種類のサンプルを用意した。

##### 4. 測定

測定姿勢は座位とし、被験者は試料を一旦口腔内（口腔底）に含み、験者による指示の後、歯で咀嚼することなく舌で押しつぶして摂取した。測定はすべての試料につき2回ずつ行い、順序はランダム化した。

##### 5. 分析

舌圧波形から押しつぶし回数を、VE から嚥下回数と嚥下反射惹起時の食塊の位置を分析した。舌圧は押しつぶし時と嚥下時に分けて分析を行った。さらに、VE 画像データおよび舌圧データを、同期信号をもとに融合し、ホワイトアウトの開始時を0秒として、舌圧（押しつぶし開始・嚥下時舌圧開始・嚥下時舌圧ピーク・嚥下舌圧消失）・VE（食塊の咽頭流入開始・食塊の喉頭蓋谷到達・ホワイトアウト開始・ホワイトアウト終了）の各イベントを時系列上で分析した。

### III. 結果及び考察

#### 1. 舌圧波形について

押しつぶしてから嚥下するまでの一連の舌圧波形において、比較的短く多峰性の押しつぶし時舌圧と、単峰性もしくは2峰性の嚥下時舌圧が認められた。嚥下時舌圧はホワイトアウト開始前に発現し、ホワイトアウト開始前後に最大値を記録した後、ホワイトアウト中に消失していた(図1)。

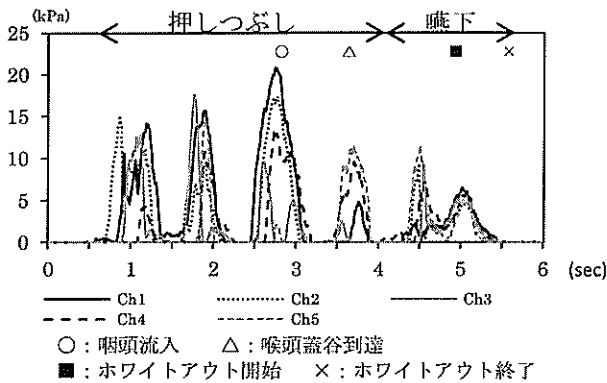


図1. 舌圧波形と VE イベント例 (10ml S3 摂取時)

#### 2. 押しつぶし回数・嚥下回数について

舌圧波形より1回目の嚥下までの押しつぶし回数を計測した結果、ゲル化剤濃度が高いと押しつぶし回数が増加した。また、1ml ゲル摂取時には押しつぶし回数は少なかった(図2)。

VE 画像より全量を摂取し終えるまでの嚥下回数を計測した結果、摂取量が増えると嚥下回数が増えていた。一方、ゲル濃度は嚥下回数に影響を与えなかった(図3)。

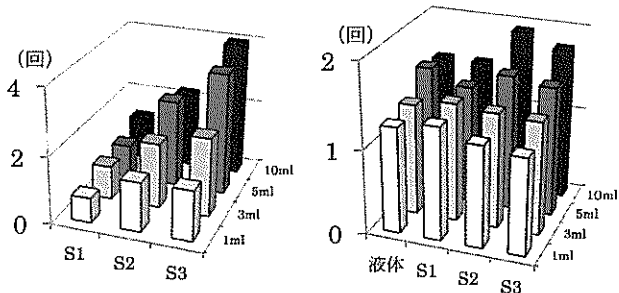


図2. 押しつぶし回数

図3. 嚥下回数

#### 3. ホワイトアウトについて

液体摂取時には摂取量が増えるとホワイトアウト

継続時間は長くなったが、ゲル試料摂取時には摂取量が増えてもホワイトアウト継続時間は変わらなかった(図4)。

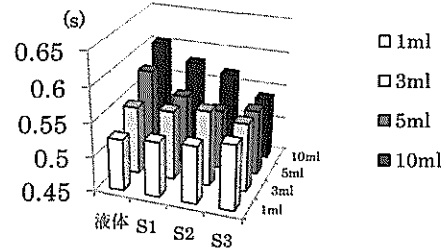


図4. ホワイトアウト持続時間

#### 4. 押しつぶし・嚥下時舌圧について

押しつぶし時には、ゲル濃度が高く摂取量が多いと舌圧は高くなった。一方、嚥下時にはゲル濃度が高いと舌圧は高くなったが摂取量の影響は認められなかった(図5)。



図5. 押しつぶし時舌圧(左)と嚥下時舌圧(右)

#### 5. ゲル試料の咽頭移送について

ゲル摂取時の嚥下反射惹起は、咽頭内に流入してから起こる傾向にあった。また、ゲル試料摂取時には摂取量が増えると口腔移送時間および咽頭移送時間は延長した。

以上より、ゲル試料の濃度は押しつぶし回数や押しつぶし時舌圧・嚥下時舌圧に影響を与えており、摂取量は嚥下回数や押しつぶし時舌圧に影響を与えていた。また、ゲル試料は液体と比較してホワイトアウト時間の変化が少なくなっており、これらの結果はゲル試料の硬さ・凝集性・付着性といった物性が影響しているものと思われた。

摂食・嚥下障害患者は歯の欠損があるだけでなく舌の筋力も低下している可能性があり、実際の臨床の場面でも患者の口腔内環境に合わせたゼリーが提供される必要性が考えられた。

# 嚥下機能評価システム SFN/3A を用いた錠剤服用時の嚥下動態の解析

## Analysis of ingestive motor function during tablet swallowing using swallowing function evaluation system SFN/3A

○覚嶋 慶子<sup>1)</sup>, 林 豊彦<sup>1,2)</sup>, 前田 義信<sup>1,2)</sup>  
渡辺 哲也<sup>1,2)</sup>, 道見 登<sup>3)</sup>, 谷口 裕重<sup>4)</sup>, 井上 誠<sup>4)</sup>

Keiko Kakushima<sup>1)</sup>, Toyohiko Hayashi<sup>1,2)</sup>, Yoshinobu Maeda<sup>1,2)</sup>  
Tetsuya Watanabe<sup>1,2)</sup>, Noboru Michimi<sup>3)</sup>, Hiroshige Taniguchi<sup>4)</sup>, Makoto Inoue<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup>新潟大学大学院 自然科学研究科, <sup>2)</sup>新潟大学工学部 福祉人間工学科,

<sup>3)</sup>新潟医療センター 歯科, <sup>4)</sup>新潟大学大学院 医歯学総合研究科

<sup>1)</sup>Graduate School of Science and Technology, Niigata University,

<sup>2)</sup>Department of Biocybernetics, Faculty of Engineering, Niigata University,

<sup>3)</sup>Dentistry, Niigata Medical Center, <sup>4)</sup>Graduate School of Medical and Dental Sciences, Niigata University

### I. 目的

錠剤は嚥まずに服用するため、飲み込みにくいと感じることがある。そこで飲み込みやすい錠剤形状について研究が行われてきた<sup>1)</sup>。そのためには、まず飲み込みやすさを評価する必要がある(嚥下性評価)。従来、その評価には官能検査が用いられてきたが、主観性が高いため、より客観的な評価が求められている。そこで本研究では、独自に開発した嚥下機能評価システム SFN/3A<sup>2)</sup>を用いて、錠剤服用時の嚥下性を評価することを試みた。

先行研究では、2つの形状の異なる円形錠を対象とし、官能検査と上記の装置を用いて嚥下性を評価した。その結果、より丸みを帯びた錠剤の方が飲み込みやすいことが判明した。本研究では、同じ錠剤を用いて、形状の違いが嚥下動態に与える影響について、喉頭運動と筋活動の2つの観点から分析することを目的とする。

### II. 方法

#### 1. 嚥下機能評価システム SFN/3A

本システムは、喉頭運動測定器と筋電計からなる。前者は反射型フォトセンサ列(12個、センサ間距離 5mm)を用いて、前頸部正中矢状面の皮膚面形状を計測する(図1)。甲状軟骨による突出部の頂点を喉頭位置とし、それをトラッキングできる。センサ/前頸部の距離を保つために、センサ列両端にウレタンフォームを貼った(図1)。前頸部への固定には、張力を調整し

やすいように、マジックテープを用いた。一方、筋活動については、舌骨上筋群と咬筋の活動を計測した(双極誘導, 基準電極: 耳朶)。

#### 2. 実験方法

被験者は健常成人男性12名(平均 22.4±1.00歳)とした。被検錠剤は2種類(錠剤A, 錠剤B)とした。両者は形状だけが異なり、体積(204mm<sup>3</sup>)、錠厚(4.6mm)、錠径(φ=8mm)はほぼ同じである。先行研究<sup>3)</sup>より、錠剤Aよりも錠剤Bの方が飲み込みやすいことが判明している。他の実験条件は次のように設定した: 1) 姿勢: 90度座位, 2) サンプリング周波数: 喉頭運動測定器 400 Hz, 筋電図 2kHz, 3) 計測時間: 10秒, 4) 服用錠数: 3錠, 5) 計測回数: 各々3回ずつの計6回, 6) 計測順番: ランダム, 7) 水量: 事前練習で飲んだ水量の平均値。被験者への教示は、「錠剤、水の順で口に含み、検者の合図後1回で飲み込む」とした。

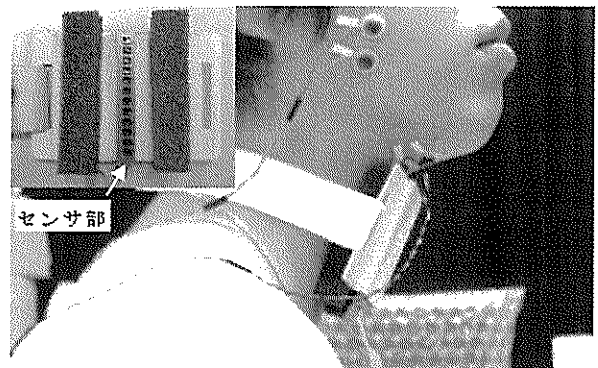


図1. 喉頭運動測定器 SFN/3A の検出部

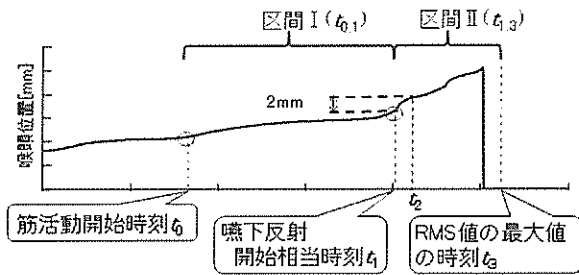


図 2. 喉頭運動測定器の出力波形

### 3. 分析法

筋電図は単峰性と多峰性の 2 種類に大別できた。筋活動は、一般に開始とともに徐々に増加して最大値（ピーク）となり、その後減少していく（単峰性）。それに対して、ピークが複数ある場合も存在する（多峰性）。ここでピークとは、ひとつ前のピークから一度その 30%以下のレベルまで下がってから生じたものをいう。上記 2 つのパターンは、筋活動的には同じ運動とはみなしにくいいため、今回は、各 3 回の測定データの内、2 回以上のデータが単峰性であった被験者 8 名のみを分析対象とした。

図 2 に喉頭運動測定器の出力波形を示す。甲状軟骨は、はじめゆっくり挙上し、その後、急加速して挙上する。喉頭が挙上し始める時刻を  $t_0$ 、急加速し始める時刻を  $t_1$ 、そのときの喉頭位置からさらに 2mm 挙上した位置に達した時刻を  $t_2$  とする。舌骨上筋群の RMS 値 (Root Mean Square) が最大になる時刻を  $t_3$  とする。 $t_0 \leq t < t_1$  を区間 I、 $t_1 \leq t < t_3$  を区間 II とした。区間 I のパラメータは区間時間  $t_{0,1} = t_1 - t_0$  とした。一方、区間 II のパラメータは、区間時間  $t_{1,2} = t_2 - t_1$ 、および区間時間  $t_{1,3} = t_3 - t_1$  とした。

嚥下区間は、筋活動の開始から終了までとし、その時間を  $T$  とする。筋電図の RMS 値は、区間長を 100ms とし、10ms 間隔で算出した。さらに、その値を水嚥下時の最大 RMS 値で規格化した。筋活動パラメータは、区間 I・II における RMS 値の平均値、および嚥下区間における RMS 値の平均値と最大値である。

### III. 結果および考察

図 3 に時間パラメータの平均値と標準偏差を示す。 $T$ 、 $t_{0,1}$  および  $t_{1,2}$  では、錠剤 A・B 間に有意差はみられなかった。 $t_{1,3}$  では錠剤 A・B でそれぞれ  $0.71 \pm 0.454$  [s]、 $0.43 \pm 0.158$  [s] の値を示し、平均値間に有意差がみられた ( $p < 0.05$ )。筋活動パラメータに関しては、舌骨上筋群、咬筋

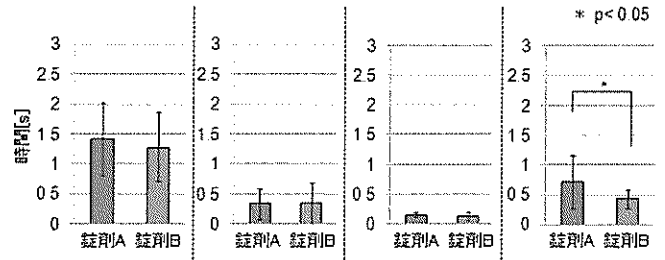


図 3. 時間パラメータ  $T$ 、 $t_{0,1}$ 、 $t_{1,2}$ 、 $t_{1,3}$  の平均値と標準偏差

とともに、全区間の RMS 値、嚥下区間での最大値のすべてで、有意差はみられなかった。

次に 2 つの錠剤間におけるパラメータの平均値の違いについて考察する。随意性の高い区間 I では、時間パラメータ  $t_{0,1}$  に錠剤間で有意差はみられなかった。続く区間 II の初期でも、 $t_{1,2}$  に錠剤間で有意差はみられなかった。この区間でも、まだ随意性が高いと考えられる。官能検査でも「錠剤の違いはわからなかった」との意見がみられた。以上より、被験者は形状の違いを認識していないと考えられる。それに対して、随意性の低い区間 II の  $t_{1,3}$  値は、錠剤 B よりも錠剤 A の方が有意に長かった。より角が立っている錠剤 A は、嚥下時に咽頭部で引っかかりやすいため、防御的に嚥下時間が延長したものと考えられる。

筋活動パラメータでは、すべての筋のすべての区間において有意差がみられなかった。錠剤の大きさが異なれば、当然筋活動にも差がみられる可能性がある。しかし今回は角部分の微妙な形状の違いだけであったことから、筋活動にはほとんど影響しなかったものと考えられる。

以上まとめれば、飲み込みにくい錠剤を服用したとき、嚥下反射が起こってから、舌骨上筋群の RMS 値が最大になるまでの時間が延長することがわかった。当面の課題は、喉頭運動の測定範囲を、より上方まで測定できるように拡大することである。

### IV. 文献

- 1) 佐藤英明, 齊藤静男, 林豊彦: 嚥下性に優れた錠剤形状の研究, 日本感性工学会論文誌 2010; 9(2): 137-143.
- 2) 藤田翔平, 小林恵理子, 林豊彦ほか: 嚥下機能評価システム SFN/2B による喉頭挙上運動の分析, 顎機能誌 2008; 15: 64-65.
- 3) 覚嶋慶子: 嚥下機能評価システム SFN/2B を用いた錠剤服用時の嚥下性評価, ライフサポート学会誌 2011; 23(1): 34.

## 垂直顎間距離決定の基準下顎位に関する研究

### 一口蓋床の厚さが[n]持続発音時の下顎位に及ぼす影響

Studies on Mandibular Reference Position for Determining Occulusal Vertical Demention

- Influence of Palatal Plate on Mandibular Position during Continuous [n] Phonation -

○松川高明, 草野寿之, 奥津史子, 豊田有美子, 根来理沙,

頼近繁, 濱坂弘毅, 眞木信太郎, 遠藤舞, 大川周治

Matsukawa T, Kusano T, Okutsu F, Toyota Y, Negoro R, Yorichika S,

Hamasaka H, Maki S, Endo M, Ohkawa S

明海大学歯学部機能保存回復学講座歯科補綴学分野

Division of Removable Prosthodontics, Meikai University School of Dentistry

#### I. 目的

補綴臨床において適正な垂直顎間距離を決定することは、顎口腔機能を正常に保つ上で、極めて重要である。従来より、再現性の高い発音位を利用した垂直顎間距離の決定法が報告されているが、それらの方法は調音時間が極めて短く、臨床応用上難点を有しているといえる。山本らは有歯顎者における[n]持続発音時の下顎位（以下、[n]持続発音位）を計測した結果、発音開始位を下顎安静位および咬頭嵌合位のいずれにした場合においても[n]持続発音位は咬頭嵌合位に近接するとともに、安定性の高い発音位であることを報告した<sup>1)</sup>。しかし、[n]持続発音位に関しては不明な点が多く残されている。特に咬合支持を喪失した症例で不可欠な咬合床が[n]持続発音位に及ぼす影響は明らかにされていない。本研究では、有歯顎者と上下顎全部床義歯装着者を対象として、実験用口蓋床が[n]持続発音位の安定性に及ぼす影響について検討した。

#### II. 方法

以下に示す3つの実験を行った。

実験1：被験者は顎口腔機能系に異常を認めない有歯顎者20名とし、被検音は[n]持続発音とした。実験用口蓋床の厚さは、3.0mm, 5.0mm, 8.0mmの3種類とし、実験用口蓋床非装着時を

コントロールとした。咬頭嵌合位を発音開始位とし、日常会話時の大きさ、高さで[n]を4秒間持続発音させた。下顎位の測定には下顎運動計測装置（K7 エバリュエーションシステムモリタ、大阪）を用いた。計測点は、発音開始時を起始点とし、起始点から1秒間隔で4秒後までの4ポイントとした。[n]持続発音位を切歯点の運動軌跡として記録した sweep 波形上で、咬頭嵌合位と各計測ポイントとの垂直方向および水平方向における開口距離を計測した（図1）。なお、下顎安静位についても同様に計測した。統計処理には repeated measures ANOVA と多重比較（Scheffe test）を用い、 $p < 0.05$  の場合に有意差が存在するとした。

実験2：被験者は顎口腔機能系に異常を認めない上下全部床義歯装着者15名とし、実験用口蓋床の厚さは、上顎全部床義歯に装着した時の床の厚さが3.0mmとなるもの、および5.0mmになるものの2種類とし、実験用口蓋床非装着時をコントロールとした。なお、計測および統計処理は実験1と同様に行った。

実験3：被験者は顎口腔機能系に異常を認めない全部床義歯装着者5名とした。現義歯装着時における咬頭嵌合位と垂直顎間距離が同一となるように咬合堤の高さを調整した後、咬合採得材（エグザバイトII, ジーシー, 東京）を下顎咬合堤上に築盛し、発音開始位を下顎安静位として咬合採得材が硬化するまで[n]持続発音を間歇

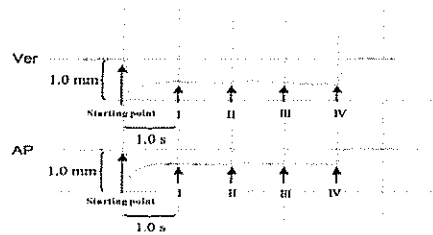


図1 [n]持続発音位の sweep 波形

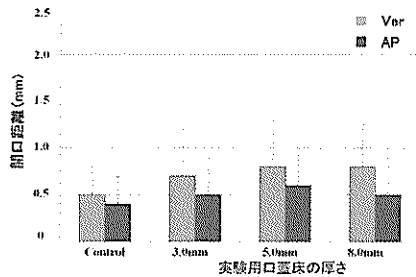


図2 実験用口蓋床の厚さが開口距離に及ぼす影響  
(実験1: 有歯顎者)

的に行わせた。なお、咬合採得材が硬化するまでの約 45 秒間においては嚥下や[n]持続発音以外の発音は行わないよう指示した。正中部 (A)、鼻幅線部 (右:B, 左:C) の3か所で垂直方向における開口距離 (以下、垂直的開口距離) を計測するとともに実験用口蓋床の厚さ (3.0mm, 5.0mm) の影響についても併せて分析した。

### III. 結果・考察

#### 1. 実験1 (対象:有歯顎者)

垂直的開口距離は、実験用口蓋床の厚さが増加するとともにわずかに増加する傾向を示したが、コントロールと比較して有意差は認められなかった (図2)<sup>2)</sup>。

#### 2. 実験2 (対象:全部床義歯装着者)

実験1と同様に垂直的開口距離は実験用口蓋床の厚さが増加するとともにわずかに増加する傾向を示したが、コントロールと比較して有意差は認められなかった (図3)。

#### 3. 実験3: [n]持続発音位による顎間関係記録

垂直的開口距離はいずれの厚さの口蓋床においても、およびいずれの計測部位においても平

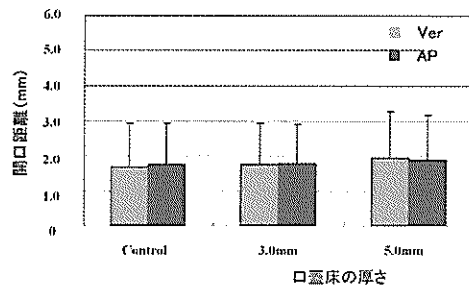


図3 口蓋床の厚さが開口距離に及ぼす影響  
(実験2: 全部床義歯装着者)

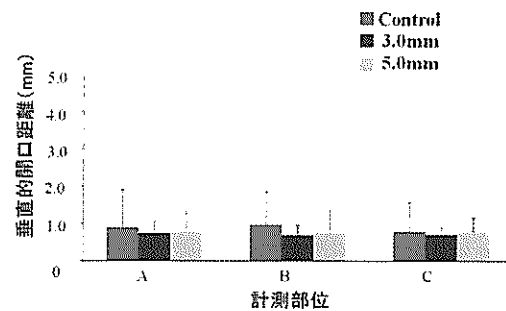


図4 [n]持続発音位による顎間関係記録  
(実験3: 全部床義歯装着者)

均で 0.7~0.8mm の値を示した (図4)。この値は有歯顎者の値に極めて近似していた<sup>1)</sup>。

以上の結果から、[n]持続発音位は実験用口蓋床の厚さによる影響を受けない可能性が示された。また、[n]持続発音位は垂直的顎間関係記録における基準下顎位として有用である可能性が示唆された。

### IV. 文献

- 1) 山本裕信, 大森香都良, 栗原美詠ほか. 顎間垂直距離決定の基準下顎位に関する研究—持続発音時における下顎位の安定性—. 明海歯学, 2008;37:8-19.
- 2) Zhou C, Matsukawa T, Shimokawara S. et al. Influence of experimental palatal plate on mandibular position during continuous [n] phonation and at the physiologic rest position. Odontology 2010 ;98:139-143.



# 口腔顎顔面痛症例報告 - Burning mouth syndrome と三叉神経痛

## Case reports of orofacial pain - Burning mouth syndrome and

### Neuropathic pain ○岡安一郎, 大井久美子

Ichiro Okayasu, Kumiko Oi

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 臨床病態生理学分野

Department of Clinical Physiology, Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences

#### I. 症例 1

1) 患者: 90歳女性.

現病歴: 2002年6月27日, 上顎前歯2本抜歯後の義歯不適合と同部位の痛みを主訴に, かかりつけ歯科医院からの紹介で, 長崎大学病院口腔外科受診. 上顎前歯部顎堤粘膜炎症性ポリープとの診断を受け, 同年7月29日にポリープ切除術, 2003年2月6日に上顎歯槽骨形成術, 2004年6月29日に義歯性線維腫(フラビーガム)切除術施行後, 2006年2月19日まで当院での治療を継続, 終了する. その後, 2008年11月から口腔内全体(特に下顎歯肉)に「強度」の灼熱痛を自覚し, 再来院される. 歯周病科, 歯科補綴科にて治療を行うも症状の改善が見られず, 2009年1月15日にペインクリニック科受診となる.

既往歴: 73歳時に胃癌のため, 胃部分切除を行う. 81歳時から膝・腰痛のため, 整形外科に通院中. この時期より睡眠障害出現のため, 催眠薬 rilmazafone (リスミー®) を服用している.

現症: 上顎は無歯顎, 下顎は天然歯が右側第二大臼歯と左側側切歯, 犬歯, 第一小臼歯のみが残存しており, それぞれ全部床義歯, 部分床義歯を装着している. 視診およびレントゲン写真上, 歯と顎骨に異常所見は認められない. 開口量は2.5横指. 口腔内はいつも乾燥した状態で, 味覚障害や舌の痛みは無い. 口腔内全体(特に下顎歯肉)に「強度」の灼熱痛を自覚. 痛みの程度は visual analogue scales (VAS) 値(10-point scale)で9. 痛みは朝から日中ずっと持続し, 食事の時に痛みがさらに増強する. 痛

みに伴う不安感を軽減する目的で, かかりつけの内科から, 抗不安薬 etizolam (デパス®) を処方されている. デパス®服用後の夜間は, 痛みが抑えられている. 咬筋, 側頭筋, 頸筋の触診に対して, 圧痛無し. 上下顎堤粘膜の触診に対して, 「軽度」で表在性の痛みの訴え有り. コットンロールを噛ませた際にも, 痛みの程度が増大した.

#### 2) 経過・診断・管理

歯周病科での定期健診, 歯科補綴科での義歯調整を継続していくと共に, 当科での管理を行っていくこととした. 義歯が粘膜に擦れて痛いとの訴えに対し, ケナログ口腔用軟膏®(1日1回寝る前)を, 精神不安や不眠など精神神経症状改善を目的に, ツムラ加味逍遥散®(2.5g2包, 昼, 夕食前)を処方し, 経過を観察するも, 症状の改善が認められなかった. 口腔内・外に異常所見は認められなかった. かかりつけの内科に問い合わせ, ホルモン異常, ビタミン/栄養欠乏, 鉄欠乏/貧血の有無を含め, 全身状態について確認するも, 異常は認められていない.

上記所見ならびに主訴である痛みの特徴から, Burning mouth syndrome (BMS) を疑い, かかりつけの内科医に相談依頼し, BMS に対して有効であるとの報告<sup>1)</sup>がある選択的セロトニン再取り込み阻害薬 paroxetine (パキシル®) 10mg の処方を, 2010年8月24日より開始した. 投与7日後より症状の軽減が認められると共に, めまいや頭痛, 吐気や口渇等の副作用も認められないため, 同年9月21日より20mgに増量した. 以後, 以前は装着することができなかった義歯が, 日中時, 装着できる

ようになった。パキシル<sup>®</sup>服用後の夕方から翌日の朝までは痛みが抑えられているが、日中時の痛みが持続しているため、現在、抗てんかん薬 clonazepam の処方を検討している。

### 3) 結語

BMS は、口腔顎顔面痛の中でも診断・治療が困難な疾患である。神経障害性疼痛に似た病態である可能性も考えられており、議論が続いている<sup>1)</sup>。本症例のように、選択的セロトニン再取り込み阻害薬が有効であることから、脊髄上位下行性抑制系の機能障害も一因として考えられる。

BMS の発現機序の解明と診断基準の確立、ならびに、治療効果を判断しうる良質な研究が急務とされる。

## II. 症例 2

### 1) 患者：47 歳男性。

現病歴：十年前、左側上下顎臼歯部に電撃様の痛みを主訴に歯科医院受診。これまで、左側上下智歯と左側下顎大二臼歯抜歯、左下第一大臼歯の抜髄治療を受けるも症状変わらず、抗炎症薬による効果も認められなかった。2003 年 8 月 28 日、長崎大学病院ペインクリニック科を紹介され受診となる。

既往歴：特記事項なし。

現症：上顎歯は右側智歯から左側第二大臼歯まで、下顎歯は右側智歯から左側第一大臼歯まで残存し、視診上、歯と口腔粘膜に異常所見は認められない。レントゲン写真上、歯と顎骨に異常所見は認められない。開口量は 3 横指。会話時に痛みが誘発されるが、髭そりや歯磨き、咀嚼によって痛みが誘発されることはない。発作時における痛みの程度は visual analogue scales (VAS) 値(10-point scale)で 5。咀嚼筋および口腔粘膜の触診に対して、圧痛無し。コットンロールを噛ませた際に、痛みが誘発されることはなかった。

### 2) 経過・診断・管理

口腔内・外所見に異常所見がないことと、会話時に、持続時間の短い電撃様の痛みが誘発されるという特徴から、三叉神経痛と診断した。

薬物療法として、抗てんかん薬 Carbamazepine (テグレトール<sup>®</sup>) 1 日 1 回 200mg の処方から開始した。テグレトールの一般的な副作用である眠気、めまい、ふらつき、吐気、食欲不振なども認めら

れないため、2003 年 9 月より 1 日 2 回 400mg に、2004 年 5 月より 1 日 3 回 600mg に増量し、疼痛管理を行ってきた。2007 年 6 月より、あくびの際にも痛みが誘発されるようになり、痛みで夜眠れないといった症状が出現したため、テグレトール<sup>®</sup> の処方を 1 日 4 回 800mg に増量し、朝、昼、夜に加え、就寝前における服用を指示した。しかし、その後も痛みは軽減せず、歯磨きの際にも痛みが誘発されるようになったり新たな症状が出てきた。そのため、薬物療法のみでのコントロールが難しく、外科的治療の適用と判断し、当院脳神経外科に紹介した。患者の年齢も比較的若く、健康であるため、今後、微小血管減圧術を行う予定である。

### 3) 結語

神経障害性疼痛の中でも、三叉神経痛における治療の第一選択は薬物療法である。抗てんかん薬である Carbamazepine が有効なケースが多いが、薬物療法が奏功しなかったり、薬物により重篤な副作用が生じた場合、外科的治療を考慮に入れ、医科に紹介する必要がある。外科的療法の中でも第一選択は、微小血管減圧術である<sup>2)</sup>。

歯科を受診する三叉神経痛患者の管理と治療は、歯科単独で行うのではなく、医科との連携、特に、神経内科や脳神経外科との緊密な連携が重要になってくる。

## III. 文献

- 1) Patton LL, Siegel MA, Benoliel R, De Laat A. Management of burning mouth syndrome: systemic review and management recommendations. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2007, 103 Suppl: S39.e1-13.
- 2) Lewis M, Sankar V, De Laat A, Benoliel R. Management of neuropathic orofacial pain. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2007, 103 Suppl: S32.e1-S32.e24.

# 咀嚼は胃の活動を一過性に抑制しその後増大させる

## Mastication evokes transient suppression and subsequent enhancement of gastric activity

○高田寛子、大牟禮治人、宮脇正一

Hiroko Takada, Haruhito Ohmure, Shouichi Miyawaki

鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科 歯科矯正学分野

Department of Orthodontics, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences

### I. 目的

咀嚼は消化管機能と密接に関連すると考えられている。しかし、咀嚼が胃排出能に及ぼす影響を調べた過去の報告では、咀嚼が胃排出を促進させるとする報告<sup>1)</sup>と変化しないとする報告<sup>2)</sup>があるなど両者の関連については不明な点が多い。

今回、我々は消化管機能に影響を及ぼす咀嚼と関連する食物の粉砕度、味覚、嗅覚などの要因を制御することで、咀嚼と胃の活動の関連について新たな知見を得たので報告する。

### II. 方法

#### 1. 対象

第三大臼歯以外に喪失歯がない個性正常咬合を呈する健康な成人男性 14 名(平均年齢 24.2 ± 5.3 歳)で、顎口腔機能異常や上部消化器疾患の既往のあるものは対象から除外した。

#### 2. データ計測

##### 1) 胃排出能の計測

胃排出能の計測には<sup>13</sup>C 呼気試験を用いた<sup>3)</sup>。食物粉砕度の影響を除外するため、試験食には液状食(ラコール、大塚製薬、200kcal/200ml)を使用し、標識には<sup>13</sup>C 酢酸ナトリウム 100mg を使用した。呼気採取は試験食摂取前と摂取後 1、5、10、15、20、25、30、40、50、60、75、90、105、135、150、165、180、210、240 分の計 20 回行った。採取した呼気を赤外分光分析装置で分析し、通法に従って T<sub>max</sub>、T<sub>1/2</sub>、T<sub>lag</sub>、GEC を求めた<sup>3)</sup>。また、Wagner-Nelson 法を用いて<sup>13</sup>CO<sub>2</sub> 呼気排出速度から試験食の胃排出速度を求めた<sup>4)</sup>。

##### 2) 胃運動機能の計測

過去の報告に従い、4 個のディスプレイサブル電極を腹部に貼付し、携帯型胃電図計(NiproEG、ニプロ)を用いて胃電図を記録した<sup>5)</sup>。データはスペクトル解析を行い(EGS2、グラム株式会社)、ピーク周波数とドミナントパワーを求めた。

##### 3) 自律神経機能の計測

多用途生体アンプ(Polymate II、TEAC)で記録した CM5 誘導心電図から R-R 間隔変動の high frequency power (HFP) と low frequency power (LFP) を求め (Map1060、日本サンテック)、HFP を副交感神経活動の指標、HFP と LFP の比率(LFP/HFP) を交感神経活動の指標として用いた。

#### 3. 実験手順

咀嚼あり(MST)となし(CNT)の 2 条件下でデータの計測を行った。試験の順序はランダムに決定し、試験と試験の間は最低 3 日以上空けた。被験者には試験前日夜 9 時以降の絶食を指示し、計測は朝 8 時から開始した。体動や体位の影響を排除するため計測は左側臥位で行った。試験食は 1 分間隔で 4 回に分けて摂取させ、MST では摂取中に無味無臭のガムベースを計 5 分間咀嚼させた(図 1)。

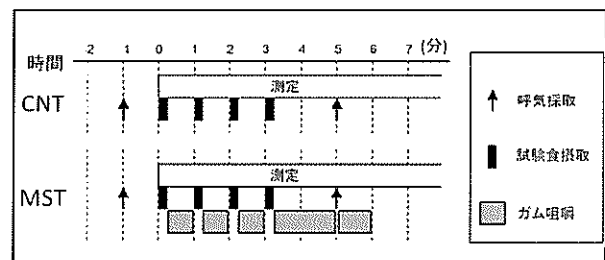


図 1. 実験手順

#### 4. 統計解析

2群間の差の有意性の検定にはデータの分布に応じて、t検定もしくはウィルコクソン検定を用いた。

### III. 結果及び考察

<sup>13</sup>C 呼気試験の結果、MST 群では T<sub>max</sub>、T<sub>lag</sub>、T<sub>1/2</sub> が有意に遅延し、GEC が有意に低下していた(表 1, 図 2A)。Wagner-Nelson 法で胃排出速度を算出したところ、MST 群は試験食摂取後 0~20 分における胃排出が有意に低下し、排出曲線は CNT 群と比べ右下方に偏位していた(図 2B)。

	CNT Mean (SD)	MST Mean (SD)	Difference Mean (95% CI)	P value
T <sub>max</sub> (分)	66.6(12.7)	81.3(13.7)	14.7(8.1-21.2)	0.002
T <sub>1/2</sub> (分)	123.8(18.4)	136.6(21.9)	12.8(6.0-19.6)	0.001
T <sub>lag</sub> (分)	24.1(4.9)	30.6(5.6)	6.5(3.5-9.4)	< 0.001
GEC	3.39(0.27)	3.20(0.28)	-0.10(-0.18-0.01)	0.028

CI, confidence interval; GEC, gastric emptying coefficient

表 1. 胃排出能に関連する指標の比較

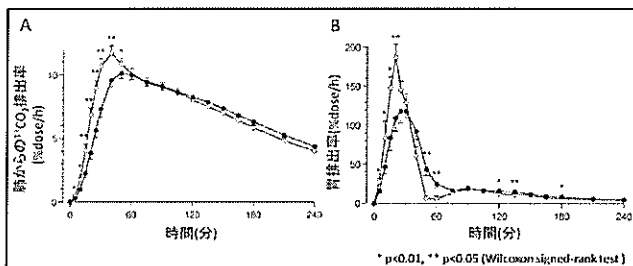


図 2. <sup>13</sup>C 呼気試験の結果

胃電図のドミナントパワーは、CNT 群では試験食摂取後すぐに上昇したのに対して、MST 群では試験食摂取後 0~10 分で一過性の抑制認められ、その後、持続的な増大が認められた(図 3A)。胃電図のドミナント周波数に 2 群間で有意な差は認められなかった(図 3B)。

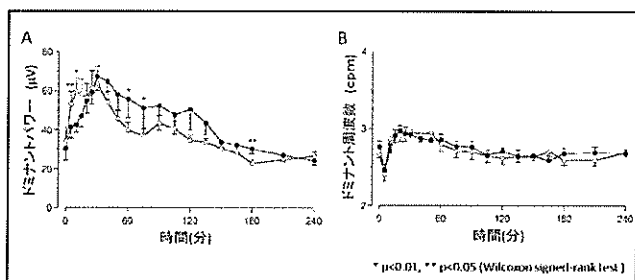


図 3. 胃電図の解析結果

R-R 間隔変動の HFP は、MST 群では試験食摂取後 0~5 分において有意に低下していた。LFP/HFP は、2 群間で有意な差は認められなかった。

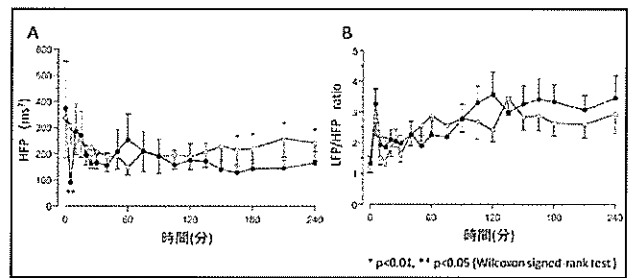


図 4. 自律神経機能解析の結果

以上の結果から、咀嚼によって胃活動の一過性の抑制が起こり、その結果、胃から十二指腸への食物排出が一時的に抑制されることが分かった。また、この抑制は一過性であり、抑制後には胃活動は持続的に亢進することもわかった。咀嚼中は副交感神経活動が一過性に低下していたことから、これらの変化には自律神経活動が関与していることが示唆される。

### IV. 文献

- 1) Pera P, Bucca C, Borro R, et al. Influence of mastication on gastric emptying. J Dent Res 2002; 81(3): 179-181.
- 2) Poitras P, Boivin M, Morais J, et al. Gastric emptying of solid food in edentulous Patients. Digestion 1995; 56(6): 483-487.
- 3) Ghos YF, Maes BD, Geypens BJ, et al. Measurement of gastric emptying rate of solids by means of a carbon-labeled octanoic acid breath test. Gastroenterology 1993; 104(6):1640-1647.
- 4) Sanaka M, Nakada K, Nosaka C, et al. The Wagner-Nelson method makes the [<sup>13</sup>C]-breath test comparable to radioscintigraphy in measuring gastric emptying of a solid/liquid mixed meal in humans. Clin Exp Pharmacol Physiol 2007; 34(7):641-644.
- 5) Kato M, Sakai T, Yabe K, et al. Gastric myoelectrical activity increases after moderate-intensity exercise with no meals under suppressed vagal nerve activity. Jpn J Physiol 2004; 54(3):221-228.

# 低レベルクレンチングにより惹起される疼痛緩和効果の 定量的感覚検査法による評価

QST evaluation of the pain relief by the low-level clenching

○宮内鉄平, 石垣尚一, 小野清美, 矢谷博文

Miyauchi T, Ishigaki S, Ono K, Yatani H

大阪大学大学院歯学研究科 顎口腔機能再建学講座 歯科補綴学第一教室

Osaka University Graduate School of Dentistry, Department of Fixed Prosthodontics

## I. 目的

古くから痛みを我慢するために歯をくいしばるという言葉があるように、歯をくいしばると痛みが和らぐように感じられることが知られている。演者らは、すでに第 41, 43, 44, 45 回本学会学術大会において、低レベルクレンチングが、さまざまな条件下において三叉神経領域の疼痛閾値を一定期間上昇させる効果を有することを報告した。また、長時間のリズミカルな咀嚼が下行抑制系を介して疼痛抑制効果を発現することや<sup>1)</sup>、硬い食物の咀嚼が、opioid による下行抑制系を介して疼痛抑制効果を発現することも報告されている<sup>2)</sup>。

一方、ブラキシズムやクレンチングに代表される悪習癖や、歯の接触癖 (teeth contacting habit: TCH) は、顎関節症の発症誘因や、咀嚼筋の疼痛の原因のひとつであると考えられている<sup>3)</sup>。

しかし、これらの報告の研究デザインが横断研究であるため、因果関係については明らかにはされていない。TCH の遷延化により、さまざまな為害性が生じることは臨床経験からも同意できるが、疼痛が発現した当初は、疼痛を抑制するために無意識にクレンチングを開始している可能性も否定できない。

本研究では、拇指球における刺激に対し、被験者が一定の強さの疼痛を訴える刺激温度を被験者ご

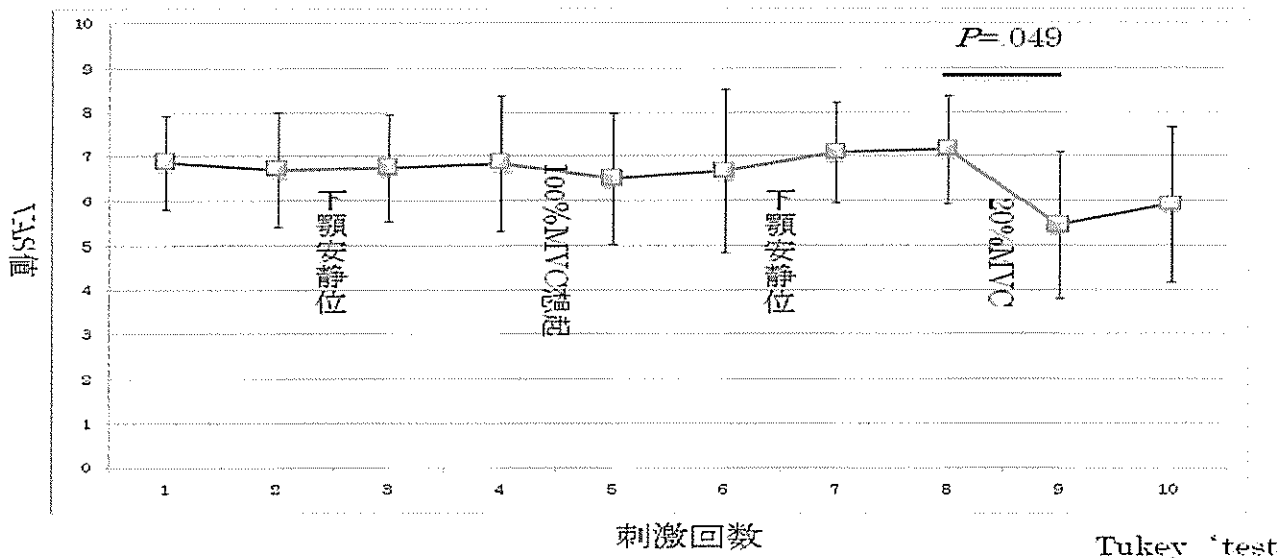
とに設定し、低レベルクレンチングによる介入が、中枢を介する疼痛抑制効果をもたらすかどうかを明らかにすることを目的とした。

## II. 方法

被験者として、本学職員および学生から、20代の健常成人男性 15 名 (平均年齢 27.0±2.28 歳) を選択した。除外基準は、測定領域に皮膚疾患を有するもの、疼痛を伴う疾患を有するもの、鎮痛薬を服用中のもの、本学大学院歯学研究科倫理委員会で承認された研究参加同意書に同意が得られないものとした。

温度刺激の付与には、定量的感覚検査機器 (PATHWAY<sup>®</sup>, Medoc) を用い、被験者を室温 20~24°C に調整した静かな部屋に設置した安楽な椅子に座らせ、被験者の右側拇指球に 16 mm×16 mm のサーマルプローブを密着させて行った。

疼痛強度の主観的評価には Visual Analog Scale (VAS, 0:まったく痛くない, 100:耐えがたい痛み) を用いた。基準温度は被験者が熱いとも冷たいとも感じない 32°C とし、まず、44.0 °C から 0.5 °C 刻みに温度を上昇させ、被験者が VAS 上で 60~70 を示す温度を求め、被験者ごとの刺激温度の設定を行った。



表面筋電図の測定には筋電計 (ME6000-T4, Mega Electronics) を用いた。電極を左側咬筋筋腹中央部の皮膚表面に貼付し、最大噛みしめを2回行わせ、それらの平均値をもとに20%MVCを算出した。その後、被験者に20%MVCを再現できるよう、ビジュアルフィードバック下で練習させた。測定時にはビジュアルフィードバックに注意を払う影響をなくするためにビジュアルフィードバックは行わなかったが、安定して一定の強度で噛みしめていることは、術者が筋電計で確認した。

実験プロトコルは、被験者ごとに設定した一定の刺激温度 (S) と基準温度である 32°C (B) を用いて、「S (40 秒) → B (40 秒) → S (40 秒)」を1セットとし、これを5回繰り返して行った。刺激温度における刺激後には毎回VASを記録した。各セットの間で、2分間下顎安静位保持、100%MVC想起、2分間下顎安静位保持下顎安静位、20%MVCによる介入行動をとらせた。各介入行動後のVAS値の平均値を求め、Tukey検定にて対比較した。統計解析にはSPSS 14.0 J for Windowsを用いた。

### III. 結果及び考察

4種類の介入行動後の温度刺激に対して各被験者が記録したVAS値の平均の比較をしたところ、4番目の介入行動である20%MVC前後において、統計学的に有意にVAS値が低下していた ( $P = .049$ )。下顎安静位や、噛みしめの想起では、低レベルクレンチングで認められた統計学的に有意

なVAS値の低下を認めなかった。

以上の結果より、単に噛みしめを想起するだけでは拇指球における主観的な疼痛強度の低下は生じず、実際に噛みしめることが必要であることが明らかとなった。また、疼痛緩和効果は噛みしめ部位から離れた拇指球で得られたことから、低レベルクレンチング後に生じる疼痛抑制効果は、中枢を介した下降抑制系が関与している可能性が高いと考えられた。

### IV. 文献

- 1) Y. Mohri, M. Fumoto, I. Sato-Suzuki, M. Umino and H. Arita: Prolonged rhythmic gum chewing suppresses nociceptive response via serotonergic inhibitory pathway in humans. *Pain*, 118:35-42, 2005.
- 2) A. Ogawa, T. Morimoto, J. Hu, Y. Tsuboi, A. Tashiro, K. Noguchi, H. Nakagawa, K. Iwata: Hard-food mastication suppresses complete Freund's adjuvant-induced nociception. *Neuroscience*, 1081-1092, 2003.
- 3) F. Sato, K. Kino, M. Sugisaki, T. Haketa, Y. Amemori, T. Ishikawa, T. Shibuya, T. Amagasa, T. Shibuya, H. Tanabe, T. Yoda, I. Sakamoto, K. Omura, H. Miyaoka: Teeth contacting habit as a contributing factor to chronic pain in patients with temporomandibular disorders. *J Med Dent Sci*, 103-9, 2006.

【MEMO】

# ランチョンセミナー



ランチオンセミナー（東京歯材社）

## 咬合接触検査装置「T-スキャンⅢ」の特徴と臨床

龍田光弘

大阪歯科大学有歯補綴咬合学講座・龍田歯科医院

咬合接触は、歯周組織や顎骨が咬合力によって変形するために咬合力によって変化する「動的」なものである。日本補綴歯科学会の「咬合異常の診療ガイドライン」においても、正常な咬頭嵌合位の咬合接触は、咬頭嵌合位への閉口時に複数の歯が同時に、両側のバランスを保ち、両側の小・大臼歯が1歯1点以上接触していること。そして、弱い咬みしめでの接触位置が強い咬みしめでも変化しないと記載されており、咬合検査時に咬みしめ強度を変化させて検査する必要性が示されている。

咬合接触検査装置「T-スキャンⅢ（ニッタ社製）」は、1987年に発売された「T-スキャンシステム」の3代目として2008年から販売されている。T-スキャンⅢは、感圧性特殊インクを応用した電氣的なセンサを応用することによって、咬合接触位置と接触力を時系列で連続的に記録できる。そのため、咬頭嵌合位において咬みしめ強度を上昇させた際の接触位置と接触力の変化を記録することが可能である。また、タッピング時の安定性、前方・側方滑走運動時のガイドの確立過程やdisclusionの様相など、様々な運動時の咬合接触の時系列分析から、動的咬合検査が可能である。

本セミナーでは、T-スキャンⅢの特徴を概説するとともに臨床応用について述べたい。

### 参考文献

- 田中昌博、龍田光弘、川添堯彬. T-スキャンⅡによる咬頭嵌合の時系列分析. 顎機能誌2005；2：17-20.  
川添堯彬、龍田光弘. 「可視化動的咬合検査法」の臨床応用. 東京都歯科医師会雑誌 2007；55：725-732.  
龍田光弘. 咬合検査③ T-スキャン. 寺岡康利、龍田光弘編, デンタルダイヤモンド増刊号 開業医のための明快咬合臨床. デンタルダイヤモンド社；2011, 64-69.

【MEMO】

---

協賛企業：株式会社 東京歯材社， 亀水化学工業株式会社



平均値咬合器の運動経路に調和する前歯と臼歯のガイド面、  
中心咬合位に収束しやすい緩やかな咬頭傾斜とゆとりある嵌合関係が、  
スムーズな偏心運動を実現します。



排列するだけで  
バランスドオクルージョンが  
得られます。

平均値咬合器(ハンダ付品型BA型)を使用して制作したベラシアSA(咬合未調整)  
+写真は偏り運動をさせているところです。

# Veracia SA

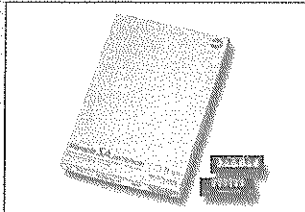
Micro filled hybrid composite teeth



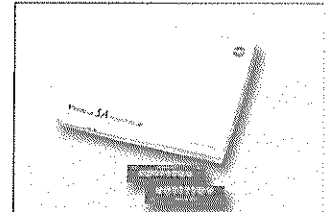
【ベラシアSA】

【**健保適用品** 硬質レジン歯

【包装・価格】



ベラシア SA アンテリア  
1組...¥780 1箱16組...¥12,480



ベラシア SA ポステリア  
1組...¥1,040 1箱12組...¥12,480

【販売名・一般的名称】

販売名	一般的名称	承認・認証 届出番号
ベラシアSA アンテリア	硬質レジン歯	管理医療機器 医療機器認証番号 220AKBZX0C07800C
ベラシアSA ポステリア	硬質レジン歯	管理医療機器 医療機器認証番号 220AKBZX0C07800D

品別	アンテリア		ポステリア
	上顎	下顎	
色別	S4, S5, S6, ST4, ST5, ST6, C4, O5, O6	MA4, MA5, MA6, MA7	S28, S30, S32
色別	A1, A2, A3, A3.5		A2, A3, A3.5

製品の詳細はこちらまで...

松風 <http://www.shofu.co.jp/>

2011年9月現在 医学部医院価格(消費税別)



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・TEL(075)561-1112 内

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

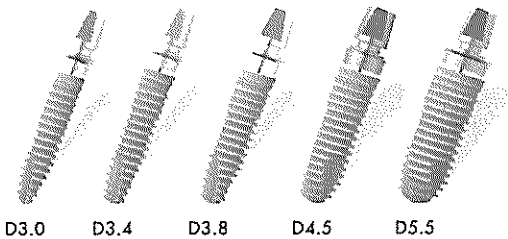
●支社:東京(03)3832-4366 ●営業所:札幌(011)232-1114・仙台(022)713-9301・名古屋(052)709-7688 大阪(06)6330-4182・福岡(092)472-7595

For better dentistry

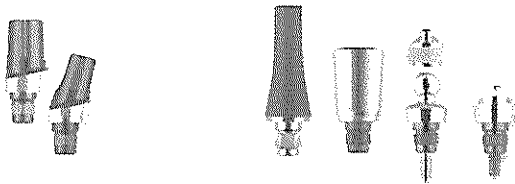
DENTSPLY

**XiVE®**

ザイブ インプラントシステム



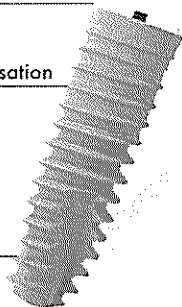
D3.0 D3.4 D3.8 D4.5 D5.5



Friction

Condensation

Tapping



3つの特徴

**1 直径 3.0mm からの  
2ピースインプラント**

- ・直径3.0mmから5.5mm,長さ8mmから18mmまでの豊富なサイズ
- ・直径3.0mmのインプラントは骨幅が狭い上顎側切歯一下顎前歯部症例に対応

**2 豊富な補綴パーツ**

- ・Frialit-2インプラントからの15年以上にわたる臨床実績
- ・酸化ジルコニウム製アバットメントをはじめ、様々な症例に適した補綴パーツ

**3 安定した初期固定**

- ・ザイブインプラントシステム特有の骨質にあった埋入窩形成とインプラントフィクスチャーデザインの相互作用により、様々な骨質で安定した初期固定を得られる設計となっています

医療機器承認番号: 21600BZY00356000

**EXPERT EASE™**

ザイブ サージカルキットエキスパティーズ



ザイブ サージカルキット  
エキスパティーズ

エキスパティーズ  
ガイド

SimPlant®

診断

治療計画

ガイド発注



2つの特徴

**1 ドリル深度・インプラント埋入までを  
コントロール**

**2 優れた操作性**

～ Sleeve-on-Drill & Lateral Access ～

- ・側方からのアクセスにより開口量の少ない患者様への対応が可能
- ・ドリルスリーブの脱落防止・エキスパティーズガイドからドリルスリーブを自動リリース

医療機器届出番号: 09B1X00005Y03380

製造販売元

デンツプライ三金株式会社

東京本社 〒106-0041 東京都港区麻布台1-8-10

<http://www.dentsply-sankin.com>

お問い合わせ先

カスタマー・サービス・センター

0120-789-123

FAX: 0120-789-129

(受付時間 9:00~17:00 土日祝祭日を除く)

「インプラント ライフ」一方向け歯科用インプラント情報サイト  
<http://www.do-implant.com>

「ザイブ」歯科医療従事者向けインプラント情報サイト  
<http://www.xive.jp>

# POSに基づく 歯科診療とPOMR



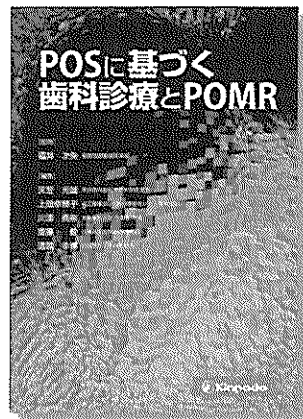
聖路加国際病院院長  
福井 次矢

## 適切な診療記録は診療のレベルアップにつながる

歯科用診療記録の記載内容に関する研究や実践は少なく、診療報酬請求に関する記録であって、決して診断と治療および臨床経過とその帰結の科学的記録ではない。

歯科用 POMR は、単に整理されたかつ論理的な診療記録であるばかりでなく、臨床医、看護師、その他のチーム医療スタッフ、それぞれの間で検討され、監査されるに適したシステムである。この記録は医療を行うものへの指導的な役割ももち、それによって患者さんのケアにもよくすることができる。

歯科用 POMR を考案し長年実践してきた著者が、経験を踏まえ、図写真を多く用いて分かりやすく、解説した。



B5判・334頁 定価 8,400円(本体8,000円+税5%) ISBN978-4-7653-1442-8

## 一歩進んだ 口腔ケア

編集

足立 了平 神戸常盤大学短期大学部教授

B5判・200頁 定価 3,990円(本体3,800円+税5%) ISBN978-4-7653-1448-0

歯科の専門知識を持たない「口腔ケアの担い手」のための口腔の見方、ケアの手順などを解説。主な疾病との関連や災害時口腔ケア、地域連携パスなど様々なテーマをまとめた。



## 在宅でも役立つ 高齢者口腔 ケアマニュアル

改訂2版

編著

島原 政司 大阪医科大学口腔外科学教授

河野 公一 大阪医科大学衛生学・公衆衛生学教授

口腔症状のケア、特殊な状態・疾患を有する高齢者の口腔ケアにつき、日常の口腔介護に必要な事項をわかりやすい表現で、具体的に、実践的に記述。

新書判・214頁 定価 2,100円(本体2,000円+税5%) ISBN978-4-7653-1295-0



## MINOR TEXTBOOK 口腔外科学

改訂7版

編集

飯塚 忠彦 京都大学名誉教授

吉武 一貞 滋賀医科大学名誉教授

医学部に学ぶ学生の口腔疾患に対する理解を容易にするため、はじめに総論的な記述を各種の口腔疾患を系統的に記述。臨床研修の手引きとして口腔病変の診断と、診断の進め方、診断法を解説。

A5判・424頁 定価 6,090円(本体5,800円+税5%) ISBN978-4-7653-1416-9

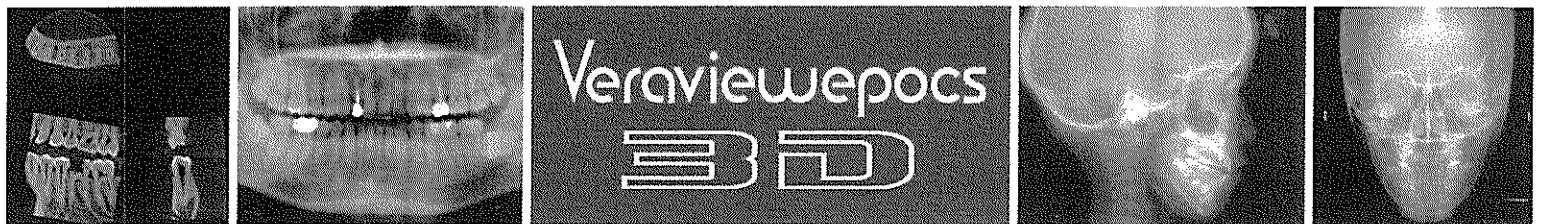
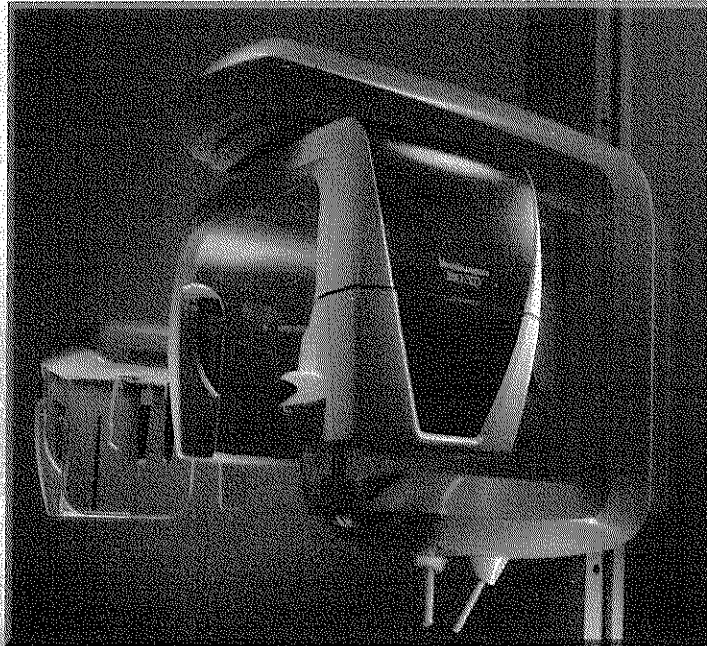


株式会社 金芳堂 京都市左京区鹿ヶ谷西寺ノ前町 34 番地 〒606-8425  
Tel 075-751-1111 Fax 075-751-6858

E-mail(営業部): eigo@kinpodo-pub.co.jp  
http://www.kinpodo-pub.co.jp/

# 3Dの進化論

3-Dの画像まで、1台で撮影できる。  
2-Dからのアップグレードも、簡単にできる。



3D、パノラマ、セファロの撮影を、この1台で実現。  
診断精度をより向上させる歯科X線撮影装置「ベラビューエポックス 3D」。

- より少ないX線照射線量で、高品質画像が得られる、3D画像が撮れるパノラマX線装置です。
- 3D撮影は40×80と80×80の2種類のカセットを選択することができます。
  - ・ 40×80カセットは、パノラマスカウト画像と、φ40×H40mm、φ40×H80mmの3D撮影が可能です。
  - 3D撮影の位置づけは、AF(自動位置づけ)により撮影したパノラマスカウト画像上で関心領域をクリックするだけで簡単にできます。
  - ・ 80×80カセットは、φ40×H40mmとフルマウス対応φ80×H80mmの3D撮影が可能です。
- 撮影領域が広くなっても高解像度で高品質画像が得られます。
- 3D画像は歪みが少なく、最少のアーチファクトで、硬組織から軟組織まで高解像度で最適なコントラストの画像が得られます。
- 3D画像をワンデータビューアー\*形式で保存すれば、専用ソフト不要で3D画像を観察できます。
- 設置スペースは通常のパノラマ/セファロと同じコンパクトな省スペース設計です。

\*ワンデータビューアーは、ベラビューエポックス 3Dの専用ソフトであるi-VIEW-3DXをインストールされていないパソコンでも、ソフトなしで3D画像を閲覧できるモリタ独自のソフトです。

- 一般的名称 アナログ式歯科用パノラマ 歯周撮影X線診断装置 ● 販売名 ベラビューエポックス ● 機器の分類 管理医療機器(クラスII)/特定保守管理医療機器
- 標準価格 22,550,000円～ 2009年1月21日現在 消費税別除 ● 医療機器承認番号 20900BZZ00259000 ● 3年保証

パノラマ、セファロの撮影が可能。  
3Dへのバージョンアップもできる  
「ベラビューエポックス 2D」

Veraviewepocs  
2D

- 一般的名称 アナログ式歯科用パノラマ-低線撮影X線診断装置
- 販売名 ベラビューエポックス
- 機器の分類 管理医療機器(クラスII)/特定保守管理医療機器
- 標準価格 5,980,000円～
- 2009年1月21日現在 消費税別除
- 医療機器承認番号 20900BZZ00259000
- 1年保証

発売 株式会社モリタ

大阪本社 大阪府西淀川区水町3-33-18 〒564-8650 TEL (06) 6390-2525  
東京本社 東京都台東区上野2-11-15 〒110-8513 TEL (03) 3834-6161

製造販売・製造 株式会社モリタ製作所

本社工場 京都府京都市伏見区東浜南町690 〒612-8533  
TEL (075) 611-2141

久御山工場 京都府久世郡久美山町大字野田小学新築地 190 〒613-0022  
TEL (0774) 43-7694

www.dental-plaza.com