

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K09674

研究課題名（和文）咀嚼筋のサルコペニアから高齢者における形態と機能の乖離の問題に迫る

研究課題名（英文）To approach the issue of the discrepancy between form and function in the elderly in terms of sarcopenia of the masticatory muscles.

研究代表者

大井 孝 (Ohi, Takashi)

東北大学・歯学研究科・非常勤講師

研究者番号：10396450

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：20歯以上を有しているにも関わらず、十分な咀嚼機能を発揮できない高齢者の『形態と機能の乖離』の背景に、咀嚼筋のサルコペニアの存在があるのではないかと、という仮説を検証するため55歳以上の一般地域住民253名を調査した。その結果、20歯以上を持つ138名中、咀嚼機能低下者は5名で、そのうち咀嚼筋サルコペニアを有する『形態と機能の乖離』した者は3名であった。『形態と機能の乖離』の頻度が少なかった要因として、解析対象者が比較的若年だったことが挙げられる。また十分なサンプルサイズが得られなかったことも要因のひとつと推察される。今後は更にコホートを拡大し、高齢者の『形態と機能の乖離』を追求する必要がある。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果、20歯以上を有しているにも関わらず十分な咀嚼機能を発揮できない『形態と機能の乖離』のある者は、比較的若い高齢者には少ないことが明らかになった。今後更にコホートを拡大し、高齢者の咀嚼筋サルコペニアと『形態と機能の乖離』との関連が明らかとなれば、歯科治療の需要が形態回復に主眼を置いた「健常者型」から機能回復に主眼を置いた「高齢者型」にシフトすると予測される本邦の現状に即した口腔保健への提言が可能となると考えられる。

研究成果の概要（英文）：To test the hypothesis that the existence of sarcopenia of masticatory muscles may be behind the "discrepancy between form and function" in elderly people who cannot fully exercise masticatory function despite having 20 or more teeth, 253 general local residents aged 55 or older were surveyed. The results showed that among 138 people who had more than 20 teeth, 5 had decreased masticatory function, and 3 of them had "discrepancy between form and function" with sarcopenia of masticatory muscles. One of the reasons for the low frequency of "discrepancy between form and function" was that the subjects were relatively young. Another reason may be that the sample size was not large enough. In the future, it will be necessary to further expand the cohort and pursue the "discrepancy between form and function" in the elderly.

研究分野：高齢者歯科学

キーワード：口腔機能 咀嚼筋 サルコペニア 高齢者 口腔保健 コホート研究

## 様式 C - 19, F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

80歳で20歯を有する高齢者、いわゆる8020達成者の割合は2016年の歯科疾患実態調査では51.2%にまで増加した。これは積年の8020運動の成果である。

しかしながら一方で、20歯以上を有し歯列・咬合の形態的な健全性を維持しているにも関わらず、十分な咀嚼機能を発揮できない『形態と機能の乖離』した高齢者を目にする機会も少なくない。このような『形態と機能の乖離』の背景に、嚼筋量の減少と筋力低下、すなわち咀嚼筋のサルコペニアの存在があるのではないかと、という仮説を持ったのが本研究の背景である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、咀嚼筋のサルコペニアと現在歯数、咀嚼機能との関連をコホート研究にて検証する。さらに『形態と機能の乖離』を予測する咀嚼筋のサルコペニアの病態のしきい値を検討する。

### 3. 研究の方法

岩手県花巻市大迫町に居住する55歳以上の地域一般住民を対象に、家庭血圧測定、脳心血管病危険因子の調査および歯科検診を実施した。

調査内容は循環器疾患の検査として、家庭血圧測定、頭部MRI撮影、頸動脈超音波検査、上腕足首間脈派伝播速度測定、血液生化学データ測定および危険因子(BMI、喫煙、飲酒等)について調査した。

歯科検診では、健全歯、う蝕歯、修復歯、欠損歯などの口腔内診査に加え、聞き取りによる口腔関連QOL、主観的咀嚼機能の調査、咬合力測定システム用感圧フィルム(「デンタルプレスケールII」,GC)と咬合力分析ソフト(「バイトフォースアナライザ」,GC)を用いた咬合力検査、咀嚼機能検査キット(グルコース含有グミ「グルコラム」と専用グルコース量測定器(製品名「グルコセンサーGS-II」,ともにGC社)を用いたグルコース溶出法による咀嚼能率検査、口腔内細菌カウタ(NP-BCM01-A,ヨシダ)を用いた口腔内細菌数検査、口腔水分計(ムーカス®,LiFE)を用いた口腔湿潤度検査、およびJMS舌圧計を用いた舌圧測定を実施した。当初予定していた咀嚼筋超音波エコー検査は検診の時間的制約のため実施できなかった。

検診後は、検査結果を循環器内科専門医が総合評価し、対象者個別に生活習慣についての指導を行い、必要に応じて専門医療機関への受診を勧めた。歯科検診においても歯科医師による口腔内診査で要治療と判断された場合には、口頭と文書の両方で説明し、歯科医療機関への受診を促した。また、顎骨病変や腫瘍など重篤な疾患が疑われる場合には、専門医療機関に紹介するとともに情報提供を行うこととした。

### 4. 研究成果

2018年度は大迫町外川目地区にて4回の検診(2018年11月14日,11月30日,2019年2月8日,2月22日)を実施し,99名(女性65名,平均年齢67.0歳)の受診を得た。2019年度は大迫町大迫地区にて4回の検診(2019年11月1日,11月20日,12月18日,2020年2月7日)を実施し,91名(女性56名,平均年齢69.6歳)の受診を得た。2020年度から2021年度の3年間は新型コロナウイルス感染拡大のため全日程が中止となり,新規の検診データは得られなかった。2022年度は大迫町亀ヶ森地区にて3年ぶりに3回の検診(2022年11月7日,11月14日,2023年1月25日)を実施し,62名(女性37名,平均年齢65.2歳)の受診を得た。2023年度は大迫町内川目地区にて4回の検診(2023年10月19日,11月2日,12月18日,2024年1月10日)を実施し,93名(男性41名,平均年齢70.7歳)の受診を得た。

以上より,本研究期間内に合計345名に対し検診を実施した。

2022年度,2023年度の検診データについては現在集計中であるため,解析は2017年度から2019年度の検診参加者のうち,研究参加への同意と有効なデータの得られた253名(2017年度:84名,2018年度:83名,2019年度:86名)を対象に横断的に実施した。

解析対象者の平均年齢(Standard Deviation:SD)は69.4(8.4)歳,女性が63.3%(159名)であった。

現在歯数の平均値(SD)は17.0(9.6)歯,中央値(四分位範囲:IQR)は21(9-25)歯であった。20歯以上を有する者は54.6%(138名)だった。

咀嚼筋のサルコペニアの代替指標として用いた咬合力の平均値(SD)は352.3(295.7)N,中央値(IQR)は263.9(113.6-515.0)Nであった。口腔機能低下症の診断に用いられる咬合力の基準値500Nを満たしていない者,すなわち本研究における咀嚼筋サルコペニアの該当者は74.7%(189名)であった。

咀嚼機能検査キットを用いたグルコース溶出濃度の平均値(SD)は163.7(58.0)mg/dLであった。口腔機能低下症の診断に用いられる咀嚼機能検査の基準値100mg/dLを満たしていない者,すなわち本研究における咀嚼機能低下者は16.2%(41名)であった。

20歯以上を持つ対象者のうち,咀嚼機能検査で低下ありの判定だったのは,138名中5名で,3.6%のみであった。この5名の咬合力の平均値(SD)は377.8(190.2)Nと低く,そのうちの3名が500N未満の咀嚼筋サルコペニアに該当した。

本研究では 20 歯以上を有し歯列・咬合の形態的な健全性を維持しているにも関わらず、十分な咀嚼機能を発揮できない『形態と機能の乖離』した者は非常に少なかったため、咀嚼筋のサルコペニアと現在歯数、咀嚼機能との関連を詳細に検討することはできなかった。『形態と機能の乖離』の頻度が少なかった要因として、解析対象者が比較的若年だったことが考えられる。また解析には集計中の 2022 年度、2023 年度のデータが含まれていないため十分なサンプルサイズが得られなかったことも要因のひとつと推察される。今後は更なるコホートの拡大を図り、高齢者の『形態と機能の乖離』を追求する予定である。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 13件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Ohi Takashi, Murakami Takahisa, Komiyama Takamasa, Miyoshi Yoshitada, Endo Kosei, Hiratsuka Takako, Satoh Michihiro, Asayama Kei, Inoue Ryusuke, Kikuya Masahiro, Metoki Hirohito, Hozawa Atsushi, Imai Yutaka, Watanabe Makoto, Ohkubo Takayoshi, Hattori Yoshinori.	4. 巻 39(2)
2. 論文標題 Oral health related quality of life is associated with the prevalence and development of depressive symptoms in older Japanese individuals: The Ohasama Study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Gerodontology	6. 最初と最後の頁 204 ~ 212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ger.12557	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamada S, Komiyama T, Ohi T, Murakami T, Miyoshi Y, Endo K, Hiratsuka T, Hara A, Satoh M, Tatsumi Y, Inoue R, Asayama K, Kikuya M, Hozawa A, Metoki H, Imai Y, Ohkubo T, Hattori Y.	4. 巻 57(3)
2. 論文標題 Regular dental visits, periodontitis, tooth loss, and atherosclerosis: The Ohasama study.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Periodontal Research	6. 最初と最後の頁 615-622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jre.12990	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komiyama Takamasa, Ohi Takashi, Ito Wakana, Miyoshi Yoshitada, Hiratsuka Takako, Matsuyama Sanae, Tsuji Ichiro, Watanabe Makoto, Hattori Yoshinori	4. 巻 12
2. 論文標題 Relationship between maximum occlusal force and gastrointestinal cancer in community-dwelling older Japanese adults	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 440
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-04158-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Ito Wakana, Komiyama Takamasa, Ohi Takashi, Hiratsuka Takako, Matsuyama Sanae, Sone Toshimasa, Tsuji Ichiro, Watanabe Makoto, Hattori Yoshinori	4. 巻 22
2. 論文標題 Relationship Between Oral Health and Fractures in Community-Dwelling Older Japanese Adults	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Medical Directors Association	6. 最初と最後の頁 1184 ~ 1189.e1
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jamda.2021.01.058	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takamasa Komiyama, Takashi Ohi, Takako Hiratsuka, Yoshitada Miyoshi, Yasutake Tomata, Shu Zhang, Ichiro Tsuji, Makoto Watanabe, Yoshinori Hattori.	4. 巻 99
2. 論文標題 25.Cognitive impairment and depressive symptoms lead to biases in self-evaluated masticatory performance among community-dwelling older Japanese adults: the Tsurugaya Project	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Dentistry	6. 最初と最後の頁 103403
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdent.2020.103403	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takamasa Komiyama, Takashi Ohi, Yoshitada Miyoshi, Yasutake Tomata, Shu Zhang, Ichiro Tsuji, Makoto Watanabe, Yoshinori Hattori.	4. 巻 47
2. 論文標題 26.Verification of the criteria for reduced occlusal force to diagnose oral hypofunction in older Japanese people: A prospective cohort study on incident functional disability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 989-997
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.13021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Fumiya Tanji, Takamasa Komiyama, Takashi Ohi, Yoshinori Hattori, Makoto Watanabe, Yukai Lu, Ichiro Tsuji.	4. 巻 252
2. 論文標題 27.The Association between Number of Remaining Teeth and Maintenance of Successful Aging in Japanese Older People: A 9-Year Longitudinal Study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Tohoku J Exp Med	6. 最初と最後の頁 245-252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.252.245	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komiyama Takamasa, Ohi Takashi, Tomata Yasutake, Tanji Fumiya, Tsuji Ichiro, Watanabe Makoto, Hattori Yoshinori	4. 巻 30
2. 論文標題 Dental Status is Associated With Incident Functional Disability in Community-Dwelling Older Japanese: A Prospective Cohort Study Using Propensity Score Matching	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Epidemiology	6. 最初と最後の頁 84 ~ 90
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2188/jea.je20180203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takako Hiratsuka, Takamasa Komiyama, Takashi Ohi, Fumiya Tanji, Yasutake Tomata, Ichiro Tsuji, Makoto Watanabe, Yoshinori Hattori	4. 巻 -
2. 論文標題 Contribution of Systemic Inflammation and Nutritional Status to the Relationship Between Tooth Loss and Mortality in a Community-Dwelling Older Japanese Population: A Mediation Analysis of Data From the Tsurugaya Project	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical oral investigations	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00784-019-03072-y	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ohi Takashi, Komiyama Takamasa, Miyoshi Yoshitada, Murakami Takahisa, Tsuboi Akito, Tomata Yasutake, Tsuji Ichiro, Watanabe Makoto, Hattori Yoshinori	4. 巻 -
2. 論文標題 The association between bilateral maximum occlusal force and all-cause mortality among community-dwelling older adults: The Tsurugaya project	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpjor.2019.08.005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ohi T., Komiyama T., Miyoshi Y., Murakami T., Tsuboi A., Tomata Y., Tsuji I., Watanabe M., Hattori Y.	4. 巻 3
2. 論文標題 Maximum Occlusal Force and Incident Functional Disability in Older Adults: The Tsurugaya Project	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 JDR Clinical & Translational Research	6. 最初と最後の頁 195 ~ 202
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/2380084418761329	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Komiyama Takamasa, Ohi Takashi, Miyoshi Yoshitada, Murakami Takahisa, Tsuboi Akito, Tomata Yasutake, Tsuji Ichiro, Watanabe Makoto, Hattori Yoshinori	4. 巻 62
2. 論文標題 Relationship between status of dentition and incident functional disability in an elderly Japanese population: prospective cohort study of the Tsurugaya project	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Prosthodontic Research	6. 最初と最後の頁 443 ~ 448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpjor.2018.04.003	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saito Sho, Ohi Takashi, Murakami Takahisa, Komiyama Takamasa, Miyoshi Yoshitada, Endo Kosei, Satoh Michihiro, Asayama Kei, Inoue Ryusuke, Kikuya Masahiro, Metoki Hirohito, Imai Yutaka, Ohkubo Takayoshi, Hattori Yoshinori	4. 巻 18
2. 論文標題 Association between tooth loss and cognitive impairment in community-dwelling older Japanese adults: a 4-year prospective cohort study from the Ohasama study	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 BMC Oral Health	6. 最初と最後の頁 1~8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s12903-018-0602-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計12件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 山口哲史, 小宮山貴将, 大井 孝, 村上任尚, 佐藤倫広, 沼崎貴子, 三好慶忠, 遠藤耕生, 山田 唱, 目時弘仁, 大久保孝義, 服部佳功.
2. 発表標題 現在歯数と歯周炎の交互作用が脳形態変化に与える影響 大迫研究における縦断 MRI 解析
3. 学会等名 日本補綴歯科学会 第131回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山田 唱, 小宮山貴将, 大井 孝, 村上任尚, 平塚貴子, 三好慶忠, 遠藤耕生, 大久保孝義, 服部佳功
2. 発表標題 地域一般住民における歯科定期受診とアテローム性動脈硬化との関連 -大迫研究-
3. 学会等名 日本老年歯科医学会第32回学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊藤和花菜, 小宮山貴将, 大井 孝, 平塚貴子, 渡邊 誠, 服部佳功
2. 発表標題 地域高齢者における口腔保健指標と転倒による骨折発生との関連
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第130回学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小宮山貴将, 大井 孝, 伊藤和花菜, 三好慶忠, 平塚貴子, 松山紗奈江, 辻 一郎, 渡邊 誠, 服部佳功
2. 発表標題 地域高齢者における最大咬合力と消化器がんとの関連: 鶴ヶ谷プロジェクト
3. 学会等名 第32回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊藤和花菜, 小宮山貴将, 大井 孝, 平塚貴子, 山田 唱, 服部佳功.
2. 発表標題 地域高齢者における現在歯数および最大咬合力と要介護認定との関連
3. 学会等名 日本老年歯科医学会第31回学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平塚貴子, 小宮山貴将, 大井 孝, 渡邊 誠, 服部佳功
2. 発表標題 地域高齢者の低栄養が咬合力低下と死亡発生の関連を媒介する効果: 鶴ヶ谷プロジェクト
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第128回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小宮山 貴将, 大井 孝, 三好 慶忠, 平塚 貴子, 渡邊 誠 , 服部 佳功
2. 発表標題 20歳未満の地域高齢者における介護予防と関連する口腔保健指標の検討
3. 学会等名 日本老年歯科医学会第30回学術大会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 T Komiyama, T Ohi, Y. Miyoshi, T Hiratsuka, Y Tomata, S Zhang, I Tsuji, M Watanabe, Y Hattori.
2. 発表標題 Deviation of Subjective and Objective Masticatory Ability in Older Adults
3. 学会等名 96th General Session & Exhibition of the IADR (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山田 唱, 小宮山 貴将, 大井 孝, 平塚 貴子, 服部 佳功
2. 発表標題 地域在住有歯顎高齢者の低咬合力と要介護発生リスク 残存歯数の層別化に基づく検討
3. 学会等名 日本顎口腔機能学会第 63 回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大井 孝, 小宮山貴将, 坪井明人, 遠又靖丈, 辻 一郎, 服部佳功.
2. 発表標題 地域高齢者の最大咬合力と死亡リスクに関する長期コホート研究: 鶴ヶ谷プロジェクト
3. 学会等名 日本老年歯科医学会第29回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小宮山貴将, 大井 孝, 平塚貴子, 村上任尚, 坪井明人, 服部佳功.
2. 発表標題 認知機能障害を有する地域高齢者において主観的咀嚼能力と客観的咀嚼能力は乖離する
3. 学会等名 日本補綴歯科学会第127回学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hiratsuka T, Komiyama T, Ohi T, Tsuboi A, Tanji F, Tomata Y, Tsuji I, Watanabe M, Hattori Y.
2. 発表標題 Nutrition contributes to the relationship between tooth loss and Mortality
3. 学会等名 96th General Session & Exhibition of the IADR (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	遠藤 耕生 (Endo Kosei) (30756292)	東北大学・歯学研究科・大学院非常勤講師  (11301)	
研究分担者	服部 佳功 (Hattori Yoshinori) (40238035)	東北大学・歯学研究科・教授  (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------