

口腔機能の回復が全身機能に及ぼす影響

月村直樹^{a,b}, 好士理恵子^b, 蕭 敬意^a, 秋田大輔^{a,b}, 加瀬武士^a,
大久保貴久^a, 大林美穂^a, 齋藤五月^a, 舘野 敦^a

Influence of restoration of oral function with dentures to improvement of systemic function

Naoki Tsukimura, DDS, PhD^{a,b}, Rieko Koshi, DDS, PhD^b, Keii Shou, DDS^a, Daisuke Akita, DDS, PhD^{a,b},
Takeshi Kase, DDS^a, Takahisa Okubo, DDS^a, Miho Obayashi, DDS^a,
Satsuki Saito, DDS^a and Atsushi Tateno, DDS^a

抄 録

高齢者が筋力や活動が低下している状態（虚弱）を“フレイル”という言葉で表している。“フレイル”な状態におかれている高齢者が、義歯の未装着により咬合関係が悪化すると、全身のバランス能力などに影響を与え、運動機能の低下、すなわちロコモティブシンドロームのような状態に陥ることが十分予想される。

今回、高齢者の歯の欠損による咬合状態と全身の運動機能の観点から、義歯の装着、未装着状態における全身のバランス機能に与える影響を検討し、相互の関連について明らかにすることで、義歯の重要性を再確認したい。

キーワード

オーラルフレイル, 要介護, 重心動揺, 転倒

I. 緒 言

総人口に対する65歳以上の高齢者の占める割合は高齢化率と呼ばれ、高齢化率が7%を超えた社会は「高齢化社会」、14%を超えた社会は「高齢社会」、21%を超えた社会は「超高齢社会」と定義されている¹⁾。わが国の高齢者の人口は平成23年に2,980万人に達し、総人口に占める割合も23.3%となり、「超高齢社会」を迎えた。さらに、団塊の世代が65歳以上となる平成27年に、高齢者の数は3,000万人を超えた。つまり、現在の日本は「4人に1人が高齢者」ということになる。今後平成37年には65歳人口が3,500万人に達すると見込まれている¹⁾。またその高齢化の速度について、高齢化率が7%から14%に達するま

での所要年数によって国別に比較すると、フランスが126年、比較的短いイギリスが46年、ドイツが40年なのに対し、わが国は昭和45年から平成6年のわずか24年で達している。アジア諸国においても同様に日本の高齢化率は群を抜いて高く、世界に例を見ないスピードで進行している²⁾。

このような、急速な高齢化とともに、わが国の要介護認定者数も増え続けている。平成12年に施行された介護保険法において、当初の利用者は約220万人だったが、平成24年には約530万人に達し、12年間で要介護認定者数は約2.5倍となった。今後、その数は高齢化とともに、増加することが予想される³⁾。要介護度の状態区分は要支援1～2、要介護1～5の7段階に設定されている。要介護度は高くなるにつれて日常生活は困難になり、介護者の介入が不可欠と

^a 日本大学歯学部歯科補綴学第II講座

^b 日本大学歯学部付属歯科病院スポーツ歯科

^a Nihon University School of Dentistry Department of Partial Denture Prosthodontics

^b Nihon University School of Dentistry Dental Hospital Division of Sports Dentistry

なっていく。特に、要介護3以上になると、多くの日常生活動作で介護が必要になってくる。そして要介護認定者は、年齢および要介護度が高くなるほどADL (Activities of Daily Living: 日常生活動作) の低下が認められ、ADLが低下するにつれて口腔機能の維持は困難になることが考えられる。つまり、超高齢社会に伴い介護保険利用者は増加し、訪問歯科診療を受診する患者数も増加していくものと予測される。

加齢に伴い、段階的に心身機能が低下してくる。この低下が顕著な者を「虚弱 (frailty)」と呼び、2014年日本老年医学会において、虚弱のことを「フレイル」と呼ぶことが提唱された。フレイルとは、「高齢期に生理的予備機能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進し、生活機能障害、要介護状態、死亡などの転帰に陥りやすい状態」と定義されている⁴⁾。フレイルの評価は、身体的側面、精神心理的側面、社会的側面について包括的に評価するが、このうち身体的フレイルとして、加齢に伴う骨格筋量の減少による病態を表す「サルコペニア」が大きく影響する。サルコペニアは「立つ」「歩く」といった運動機能低下状態すなわち「ロコモティブシンドローム」の引き金になる⁵⁾。ロコモティブシンドロームとは、「運動器の障害」により「要介護になる」リスクの高い状態になることで、日本整形外科学会が2007年に提唱した⁶⁾。ロコモティブシンドロームは、ADLの低下に影響を及ぼすことにつながり、ひいては自立した生活が送れなくなり、寝たきりの状態になると考えられている。そのため現在では、身体機能低下を防ぐことを目的として、高齢者における体操や散歩、軽い筋肉トレーニングなどが推奨されている。また、加齢に伴う口腔機能の低下は「オーラルフレイル」と呼ばれ、身体機能低下と密接に関係していることが分かっている⁷⁾。

スポーツ選手を対象とした我々の過去の研究⁸⁾では、咬合接触状態の改善が、重心動揺の改善につながることが分かっている。日々ハードなトレーニングを行っているアスリートにおいても咬合の安定化は身体バランスに影響を与えることから、加齢に伴い筋肉量が低下していると思われる高齢者が義歯を使用せずに生活を送ることは、身体バランス能力により大きな影響を与え、運動機能の低下や転倒を助長することにつながる可能性が予想される。そのため、適切な義歯を装着することは、口腔機能を向上させ、患者の生活の質 (QOL) そのものも向上することは容易に想像できる。

オーラルフレイル予防としての義歯装着の有用性について、過去の論文や筆者らの研究をもとに考察を

行っていく。

II. 義歯装着と要介護度

Shimazakiら⁹⁾は、北九州市内にある老人施設入居者2,200人を対象として調査を行い、残存歯20本以上の群は無歯顎義歯未使用群より6年後生存率が有意に高かったことを報告している。また、広島県呉市在住の自立した日常生活を送っている65歳以上1,030名を対象とした調査¹⁰⁾では、咬合安定群は咬合崩壊群よりも0.78倍死亡率が低く、義歯不使用群は使用群に比較して死亡率が1.52倍高いことを報告している。これらの報告は、義歯による口腔機能の回復が、高齢者の生命予後において極めて重要であるということを表している。特に要介護認定者では、年齢および要介護度が高い患者ほどADLの低下が認められ、口腔機能の維持は困難になることが予想される。

そこで我々は、咬合接触状態に着目し、咬合接触の有無と要介護度の関連性について調査した。2005年2月6日から2011年6月10日までに神奈川県横浜市の歯科医院の初診として訪問診療を受けた9施設556名の要介護認定者を対象とした。方法は、年齢、要介護度の聞き取り調査、視診による咬合接触の有無について調査した。咬合接触についてはアイヒナーの分類による支持域を1支持域以上持つものを「咬合接触あり」とし、無い者を「咬合接触なし」とした。また、咬合接触の有無については天然歯または固定性義歯により咬合接触を有する者を「T」、可撤性義歯による咬合接触を有する者を「G」、咬合接触の無い者を「N」の3つに分類した。対象者556名中、「T」が226名「G」が252名、「N」が78名だった。これを咬合接触の有無で分けると「咬合接触あり」が478名、「咬合接触なし」が78名だった。調査対象者の要介護度の内訳は、要介護1が全体で最も少なく78名、要介護2が104名、要介護3が135名、要介護4が全体で最も多く138名、要介護5が101名だった。咬合接触の有無で要介護度を比較すると、要介護5の割合は、「咬合接触あり」で14.6%、「咬合接触なし」で39.7%だった(図1)。平均要介護度は、「咬合接触あり」の2.9と比較して「咬合接触なし」で3.7と、約1段階要介護度が高かった。以上の結果から、咬合接触がある群と比べると、咬合接触がない群では要介護度が増え、それに伴い介護者の負担が大きくなることが推察された。また、咬合接触の有無が平均要介護度に関連することが予想され、天然歯および欠損補綴によって咬合接触を維持回復することで

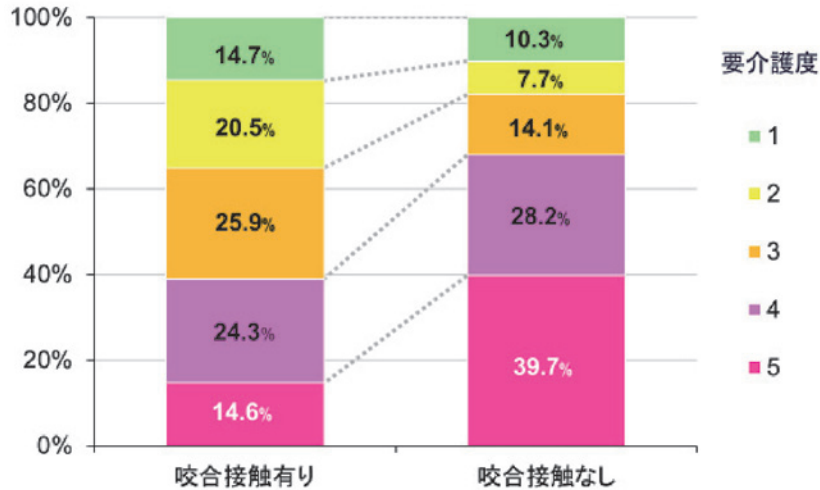


図1 要介護度と咬合接触

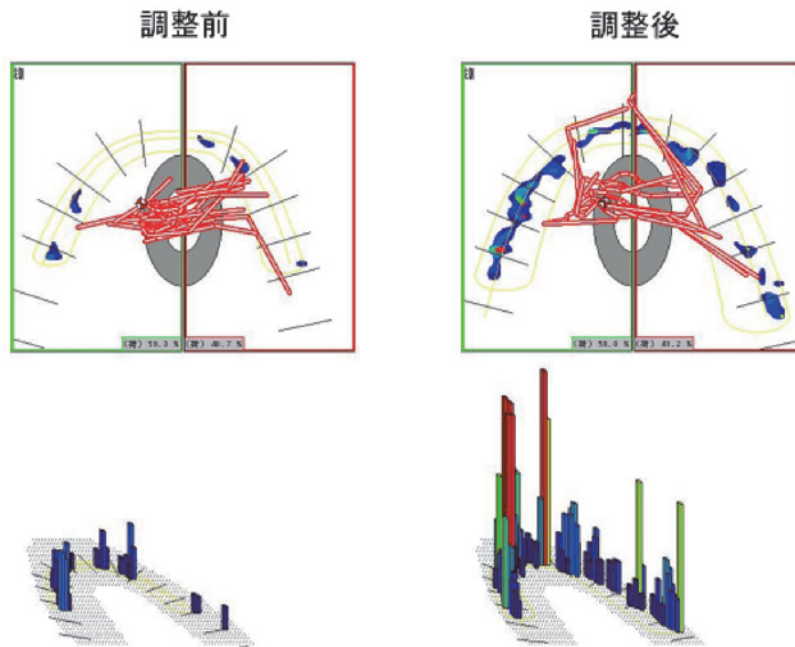


図2 義歯調整前後の咬合接触状態

要介護度の軽減が図れる可能性が示唆された。

III. 義歯装着と転倒予防

次に、義歯装着と身体バランスとの関連について検討していきたい。要介護認定を受けていない65歳以上の住民4,425名を対象とした4年間のコホート研究¹¹⁾によると、20本以上歯がある人に対して、19本以下で義歯未使用者の転倒リスクは2.50倍だったことを報告しており、残存歯数と転倒についての関連

性が示された。しかしながら、残存歯数19本以下でも義歯を使用している者の転倒リスクは、残存歯数20本以上の人と有意差はなかったことを報告している。また、Yoshidaら¹⁰⁾は、咬合安定群は、転倒リスクの不安を感じているのが咬合不安定群と比較して0.46倍少なく、実際の転倒のリスクは義歯使用群が0.38倍有意に少なかったことを報告している。このように、義歯装着と転倒は関連性が示されており、義歯装着による咬合接触の回復が、身体バランスに影響を与えていることが考えられる。全部床義歯使用の有

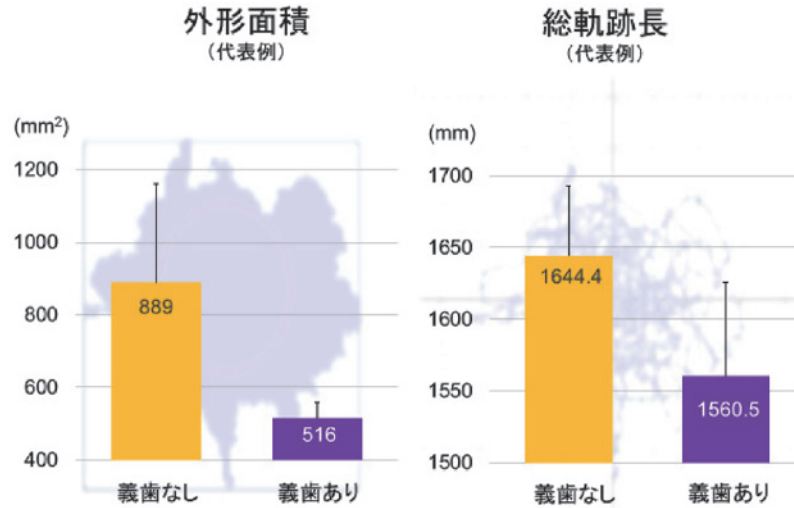


図3 重心動揺測定結果 (73歳男性, 上顎全部床義歯)

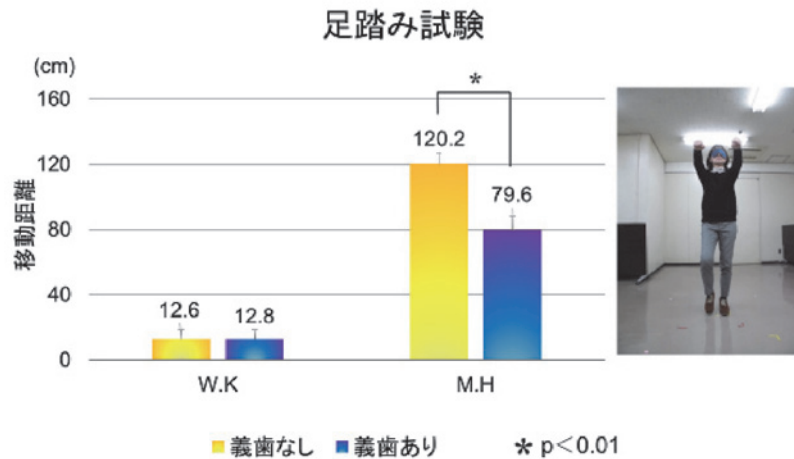


図4 足踏み試験 (W.K: 57歳女性, M.H: 73歳男性)

無で比較したケースコントロール研究では, 全部床義歯使用群の開眼片足立ち時間がファンクショナルリーチ, 動揺面積および身体動揺とともに全部床義歯未使用群を有意に上回ったことが示されている¹²⁾. また, 総義歯の装着/未装着で立位及び歩行時安定性の違いを調べた介入研究では, 体幹の中心軌跡は義歯装着により有意に短縮したことが示されている¹³⁾.

これらの過去の報告をふまえ, 高齢者の全身の運動機能と咬合の観点から, 義歯の装着/未装着状態での咬合状態における全身の重心動揺 (身体バランス能) を検討し, 相互の関連について明らかにすることを目的として, 日本大学歯学部付属歯科病院に通院している8名の患者について調査した. 被験者は, 平均年齢72.1歳で, アイヒナー分類はC (臼歯部での咬合支持なし) だった. 咬合接触検査は, 咬合接触検査

装置 (T-スキャンII, ニッタ株式会社, 大阪, 日本) を用いて義歯装着時の義歯調整前後の咬合状態を測定した. 重心動揺測定は, 重心動揺計測器 (プラットフォーム型検出機・マイクロコンピュータ内蔵アンプ・A-Dコンバータ, 共和電業, 東京, 日本) を用いて, 義歯の装着時および未装着時の条件下でランダムに3回ずつ重心動揺を測定 (閉眼状態30秒, 計測間1分休憩, 義歯装着時は軽く咬合) した. 咬合接触状態は, 図2の代表例で示すように, 義歯の調整前よりも調整後では, 咬合接触域が増大し, 咬合接触部位のバランスも大幅に改善しているのが分かる. 重心動揺測定結果は, 被験者全員の平均値を算出した結果, 個人差が大きくSD値が大きくなってしまったため, 個人で比較することとした. 顕著な差を示した1名について図3に示す. 外形面積および総軌跡長ともに, 義歯装着時に

減少を認め、義歯装着により静的重心動揺が安定したことが分かる。一方で義歯の装着の有無にかかわらず、重心動揺が安定していた被験者もいたことから、義歯装着の有無に加え、下肢・体幹の抗重力筋の筋力の違いがバランス能へ大きく関与しているのではないかと考えた。そこで、追加実験として、重心動揺の安定していた被験者と、義歯装着の有無で大きな変化を示した被験者の2名を対象として、足踏み試験を行った。測定条件は、アイマスクを着用してその場で30歩足踏みを行い、最初の時点からの移動距離を測定した。足踏み試験の結果を図4に示す。移動距離が小さかった被験者は年齢が若く、また、問診により、日ごろから運動習慣があることが分かった。移動距離が大きかった被験者は、高齢で日ごろの運動習慣がなかった。しかしながらこの被験者は、義歯装着時において有意に移動距離が減少したことから、運動習慣が無く、筋肉量が少ないと思われる高齢者に対しては、動的重心動揺の安定に義歯の使用が有用であることが示唆された。また、移動方向については、義歯未装着時には前方方向への移動が多く認められたが、義歯装着時にはこれが改善され、前のめりにならない傾向が認められた。義歯未装着で臼歯の咬合が無い場合は前噛みになり、重心が前方に移動することが考えられる。この前方への重心移動が転倒リスクの増加に関係していることが予想され、一方で、理想的な臼歯部咬合接触を付与した義歯を装着することにより、この前方への重心移動を防止することができ、転倒予防につながると思われる。以上のことから、静的および動的重心動揺は、筋肉量の違いに影響を受けるが、筋力の低下している高齢者においては、静的および動的重心動揺の安定に、義歯装着による咬合接触の回復が有効であることが示された。

平成26年度にスポーツ庁が体力・運動能力調査の一つとして行った、65歳から79歳を対象としたバランス能力を調べた開眼片足立ちの結果¹³⁾では、65歳～69歳では約90秒、70歳～74歳では約70秒(20%減)、75歳～79歳では約55秒(40%減)で、男女とも加齢に伴って直線的に低下する傾向が明らかとなった。これは、加齢によりバランス能力が低下することを示している。バランス能力が低下すると、転倒しやすくなり、骨粗鬆症などの合併症を有していれば容易に骨折を招き、ひいては寝たきり状態へと移行していくことが予想される。加齢に伴うバランス能力低下に加えて、義歯未装着状態で咬合の安定性が得られなければ、なおさら転倒しやすくなることが考えられる。そのため、喪失歯によって咬合支持を失った高齢

者において、義歯などの欠損補綴で咬合接触関係を回復することは、運動機能の維持・安定をもたらし、ロコモティブシンドロームを予防し、要介護度の上昇を緩徐にする可能性があるのではないかとと思われる。

IV. まとめ

今回は、義歯装着による咬合の安定に焦点を当てて考察したが、咬合接触関係が回復すれば、当然のことながら、咀嚼機能が改善される。咀嚼することで脳血流量が増大すること¹⁵⁾が証明されており、脳機能が活性化すること¹⁶⁾で、ボケ防止にもつながることが予想される。また、栄養面においても、噛めない人は食品の摂取能力が劣り、噛める人と比べて、砂糖や食べやすい菓子類の摂取が多くなっていることが示されており、栄養素の充足率を比較すると、すべての栄養素で、噛める人のほうが勝るということが分かっている¹⁷⁾。適切な義歯は、咬合接触関係を回復させ、咬合の安定化にとまなう身体バランス能の向上に加え、咀嚼機能が改善することで、脳の活性化と低栄養の改善にも有益に働く。すなわち、義歯を装着することは、オーラルフレイルの予防に重要な役割を果たすことにつながり、高齢者の医療費の削減やQOLの向上に有益であると思われる。以上のことより、義歯装着が口腔のみならず全身の健康にも大きく影響を与え、健康寿命の延命に寄与するという補綴歯科学の重要性が示された。

利益相反

本稿で紹介した内容に関して、開示すべきCOI関係にある企業はない。

研究費

本研究の一部は平成29年度日本大学歯学部佐藤研究費の補助により行われた。

文 献

- 1) 総務省統計局. 高齢者の人口 <<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi901.htm>> [accessed 16. 12. 01]
- 2) 内閣府. 高齢化の国際的動向 <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2016/html/zenbun/s1_1_5.html> [accessed 16. 12. 01]
- 3) 厚生労働省. 要介護度別認定者数の推移 <www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshou/.../dl/02_98-02_2.pdf> [accessed 16. 12. 01]
- 4) 日本老年医学会. フレイルに関する日本老年医学会からのステートメント <http://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/.../20140513_01_01.pdf> [accessed 16. 12. 01]
- 5) Tanimoto Y, Watanabe M, Sun W, Hirota C, Sugiura Y, Kono R, et al. Association between muscle mass and

- disability in performing instrumental activities of daily living (IADL) in community-dwelling elderly in Japan. *Arch Gerontol Geriatr* 2012; 54: e230-233.
- 6) 日本臨床整形外科学会, ロコモティブシンドロームって何?. *メディカル朝日* 2009; 3: 15.
- 7) 飯島勝矢, 食(栄養)および口腔機能に着目した加齢症候群の概念の確立と介護予防(虚弱化予防)から要介護状態に至る口腔機能支援等の包括的対策の構築および検証を目的とした調査研究. 平成26年度老人保健事業推進費等補助金老人保健健康増進等事業実施報告書, 2015.
- 8) 好土理恵子, 月村直樹, 武田友孝, 中島一憲, 岩崎圭祐, 萩原芳幸ほか, トップレベルバレーボール選手に対するマウスガード装着とサーブ球速・ジャンプ最高到達点・重心動揺の関連について. 第27回日本臨床スポーツ医学会学術集会 2016.
- 9) Shimazaki Y, Soh I, Saito T, Yamashita Y, Koga T, Miyazaki H, et al. Influence of dentition status on physical disability, mental impairment, and mortality in institutionalized elderly people. *J Dent Res* 2001; 80: 340-345.
- 10) Yoshida M, Sato Y, Akagawa Y, Hiasa K. Correlation between quality of life and denture satisfaction in elderly complete denture users. *Int J Prosthodont* 2001; 14: 77-80.
- 11) Yamamoto T, Kondo K, Hirai H, Nakade M, Aida J, Hirata Y. Association between self-reported dental health status and onset of dementia: a 4-year prospective cohort study of older Japanese adults from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES) Project. *Psychosom Med* 2012; 74: 241-248.
- 12) Yoshida M, Kikutani T, Okada G, Kawamura T, Kimura M, Akagawa Y. The effect of tooth loss on body balance control among community-dwelling elderly persons. *Int J Prosthodont* 2009; 22: 136-139.
- 13) Okubo M, Fujinami Y, Minakuchi S. The effect of complete dentures on body balance during standing and walking in elderly people. *J Prosthodont Res* 2010; 54: 42-47.
- 14) スポーツ庁, 平成26年度体力・運動能力調査結果, <http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2015/10/13/1362688_06.pdf> [accessed 16. 12. 01]
- 15) 阪上 稯, 小野高裕, 長谷川陽子, 堀 一浩, 前田芳信. ガム咀嚼時における循環動態と脳血流自動調節作用. *顎機能誌* 2009; 16: 34-35.
- 16) Iida T, Kato M, Komiyama O, Suzuki H, Asano T, Kuroki T, et al. Comparison of cerebral activity during teeth clenching and fist clenching: a functional magnetic resonance imaging study. *Eur J Oral Sci* 2010; 118: 635-641.
- 17) 湯川晴美. 「かむ」ことと栄養の関連. 老研長期プロジェクト情報. 東京: 東京都老人総合研究所, 1996, 4.

著者連絡先: 月村 直樹

〒101-8310 東京都千代田区神田駿河台
1-8-13 日本大学歯学部歯科補綴学第II講座
Tel: 03-3219-8144
Fax: 03-3219-8350
E-mail: tsukimura.naoki@nihon-u.ac.jp