

第4回噛むこと健康研究会年会



期日：2022年10月21日（金） 13:00～17:00

会場：品川プリンスホテル

プログラム（敬称略）

代表理事挨拶

松澤佑次（一般財団法人住友病院 名誉院長・最高顧問、
大阪大学 名誉教授）

講演

1. 児童の口腔機能・咀嚼習慣と歯並びの関係
葛西一貴（日本大学松戸歯学部 特任教授）
2. 噛むこと・噛み合わせと身体・運動機能
武田友孝（東京歯科大学口腔健康科学講座スポーツ歯学研究室 教授）
3. 咀嚼と眼自律神経の関連性
浅川賢（北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科
視覚機能療法学専攻 准教授）
4. 口の健康・機能と全身の健康・栄養状態や運動機能を中心に
岩崎正則（地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所
研究副部長）

代表理事挨拶

一般財団法人住友病院 名誉院長・最高顧問
大阪大学 名誉教授
松澤佑次



第4回噛むこと健康研究会年会の開催にあたり、代表理事として一言ご挨拶申し上げます。

噛むこと健康研究会では、「噛むこと」を通じてヒトの健康を支えていくという世界でも類をみないユニークな視点で、医学、歯学、スポーツ科学、栄養学など、様々な分野の研究者が一堂に介して、研究活動、情報交流を行っております。普段あまり意識していない「噛む」という行為に、どのような意味があるのか、研究会の皆さんが科学的なアプローチで検証を進めており、すばらしい成果が出ています。噛むこと健康研究会は、それらの研究活動のプラットフォームの役割を担っていきたいと考えております。

今回の年会におきましては、成長期の子供や高齢者にとって、しっかり「噛む」ということがいかに大切であるかということ、また、「噛む」という行為がヒトの運動機能や視機能にどのような影響を及ぼすのか、といった非常に興味深い研究成果についてご講演頂きます。これからも本研究会が中心となって、「噛むこと」が人の健康維持にどのような役割を担っているのか、そのエビデンスを積み上げ、健康長寿社会における「噛むこと」の大切さについて、しっかりとメッセージを発信していきたいと思っております。本研究会の発展に向け、皆様のご支援をお願い申し上げます。

講演 1

「児童の口腔機能・咀嚼習慣と歯並びの関係」

日本大学松戸歯学部 特任教授
葛西一貴



不正咬合には遺伝的要因と環境的要因が存在する。学童期の咀嚼行動は不正咬合に大きな影響を与えるが、その重要性についてはあまり認識されていないのが現状である。子供たちをとりまく食習慣をみると、軟食化が進み、顎口腔機能、顎骨の成長に影響を及ぼしている。軟らかい食事による未熟な咀嚼は、上顎発育不全・下顎大臼歯の舌側傾斜、上下顎歯列の狭窄を引き起こし、叢生歯列の発現を誘発する。

乳歯においては、歯と歯の間に隙間（発育空隙）が必要であり、発育空隙は永久歯の正常な歯列形成において重要な意味を持っている。発育空隙のみられない幼稚園児は、1993年の調査で3.2%であったのに対して、2022年の調査では30%であった。小学生における歯列幅の調査においても、1960年に対して2012年では明らかに減少していることがわかった。成長期においては、正中口蓋縫合で骨添加し上顎の歯列幅が確保される。下顎においては舌側に傾いて生えている歯列が咀嚼により直立してくることが知られている。この時期に咀嚼が未熟であると、上顎における口蓋の側方成長、下顎における歯の直立が不十分となり、正常な歯列幅が確保されない。成長期における正しい咀嚼行動により、歯に一定の負荷を与えることが歯列幅の確保に重要である。

2008年より、小中学生を対象とした疫学調査を実施している。正常の歯列幅を確保するためには、すりつぶす咀嚼（グライディング咀嚼）が重要となる。グライディング咀嚼の習得については、咀嚼経路幅により評価することができる。小学生を対象として、咬合力、口唇閉鎖力、咀嚼経路幅を指標に6年間の追跡調査を行った結果、咬合力は24%、口唇閉鎖力は41%、咀嚼経路幅は38%それぞれ増加した。歯列幅減少群、歯列幅増加群に分けて解析を行うと、それぞれの増加率は歯列幅増加群で顕著であることがわかった。1～6年時の咀嚼経路幅の変化の推移をみると、乳歯から永久歯に生え変わる3～5年時において咀嚼経路幅の変化が小さいことから、できるだけ早い時期にしっかりと正しい噛み方を覚えることが重要と考える。

噛むトレーニングのツールとしてチューインガムは効果的である。矯正治療後に硬性ガムを使用して3か月の咀嚼トレーニングを行うことにより、咬合力、口唇閉鎖力、噛合接触面積、咀嚼経路幅に顕著な改善がみられた。小学校5年生での硬性ガムトレーニング調査（3か月）においても、咬合力、口唇閉鎖力、咀嚼経路幅などが有意に増加した。歯列幅についても、上顎、下顎共に増加し、特に調査開始時に縦噛み傾向であった児童の下顎第一大臼歯の歯軸傾斜角に大きな変化がみられた。

学童期においては、不正咬合が自然と治る場合があるが、このようなケースにおいては成長と共に歯列幅が正常に増加している。乳歯から永久歯への生えかわりの時期に歯は動くことが知られており、この時期に正しい咀嚼をすることにより、正常な歯列に誘導することも可能である。子供の咀嚼傾向を把握し、正しく噛むことを指導することが叢生予防においてとても重要である。

従来、歯並びを改善することで口腔機能問題は自然に改善すると考えられていた。しかし、大切なのは、まず正しい咀嚼により口腔機能を高めることであり、それが結果的に歯並びや矯正治療後の歯列の安定に大きな影響を及ぼす。歯並びが決定する学童期に正しい噛み方を覚え、健全な口腔機能を身に付けることにより、一生自分の歯で食べることができ、QOLの向上にもつながっていくと考える。

講演 2

「噛むこと・噛み合わせと身体・運動機能」

東京歯科大学口腔健康科学講座

スポーツ歯学研究室 教授

武田友孝



身体・運動機能とは、身体を動かして動作を行う能力で、体が持っている基礎体力を生かす能力であり、これらのレベルを高めていくことが、スポーツパフォーマンス向上につながる。スポーツ歯学は、医学、薬学、生理学、栄養学など様々な分野と連携して、口腔機能の維持、スポーツパフォーマンスの向上、口腔の保護という視点で、アスリートや一般の方々に対して広くサポートを行っている。近年、ロッテとの共同取組として、野球、サッカー、ゴルフ、アイスホッケー、バスケットボール、eスポーツなどのアスリート、ジュニア世代、コーチに対して、口腔機能とスポーツパフォーマンスに関するセミナーの開催、噛む力・噛むバランスの測定、咀嚼トレーニング用ガムの提供などを行っており、噛むことの大切さを積極的に伝えている。

スポーツ時の噛みしめ（スポーツクレンチング）の効果を明らかにするために科学的に検証実験を行った。噛みしめの力が強いほど、脳の運動野、感覚野の活動が高まることがわかった。また、筋電計を使用して噛みしめと筋活動量との関係を調べた。噛みしめることで電気刺激によるホフマン反射が高まり、大胸筋、広背筋、上腕二頭筋、上腕三頭筋、前腕伸筋などの遠隔部の筋活動も大きくなることが報告されている。さらに、噛みしめは平衡感覚にも大きな影響を及ぼす。噛むことにより、関節の主導筋、拮抗筋両方の筋活動を増強することから、全身の関節の動きが抑えられ、平衡機能が向上する。噛みしめることにより、体の軸が安定し、瞬間的な筋活動量が高まることから、各スポーツの特性に適した噛みしめは、パフォーマンスに大きな影響を与えたと考えられる。

運動時にしばしばみられる外部からの強い衝撃に対しても、噛みしめることは効果的である。下顎や上半身などへの衝撃による頭部の揺れが抑えられることから、怪我の予防という観点からも重要な意味を持っている。マウスガードは噛みしめをサポートするツールとして有用である。噛みしめることは、筋活動量の向上、身体バランスの安定化、頭部固定（視線安定）、ケガ予防など、様々なメリットを有する。日頃から口腔機能の維持に努め、しっかり噛みしめることができる口腔状態を保つことがスポーツにおいても重要である。

しかし、不正咬合は運動能力、身体反応に大きな影響を及ぼすことが知られている。実験的な口腔内装置により人為的に不正咬合状態にさせると、頸部筋力や背筋力は低下する。また、体重心にずれが生じ、足踏み検査や歩行検査において正常咬合の場合と比較して大きなずれが生じる。また、不正咬合の状態はヒトにとってストレスとなり、自律神経系を介して集中力や判断力にも影響を与えることが明らかとなった。

適切な顎口腔系機能の維持、増進のための方策として、チューインガムによる咀嚼トレーニングが効果的である。ガムを噛むことにより前頭前野の活動が活発となり、ストレス耐性、判断力、記憶力、集中力を高めることができる。噛むことにより生じる歯根膜、咀嚼筋、顎関節などからの刺激情報は、筋活動に関わる脳神経に対しても影響を及ぼしていると考えられる。ガムトレーニングを1か月継続することにより、咀嚼力の向上とともに、短距離走におけるスタートダッシュのスピードが向上することも明らかとなっている。また、ガムを噛むことにより唾液の分泌が促され、口腔環境が改善すること、また唾液中の免疫物質の量が高まることも知られている。生活の中にガムトレーニングを取り入れることは、身体機能・運動機能の向上という点において効果的と考えられる。

講演 3

「咀嚼と眼自律神経の関連性」

北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科

視覚機能療法学専攻 准教授

浅川賢



眼は視覚に関与するが、外界情報の 80%以上を担うことから、その機能が維持されることは重要である。視覚機能は脳の高次視覚領域とともに、眼自律神経を介した複雑な制御系の支配を受けている。眼自律神経において、交感神経は瞳孔散大筋、毛様体縦走筋に、副交感神経は瞳孔括約筋、毛様体輪状筋に、それぞれ作用する。これらの相互作用により、視覚機能に重要な“ものを見ること”を行っている。近くのものを見ているときは、高次視覚領域が関わる輻湊（より目）、および副交感神経の作用により、縮瞳（瞳孔括約筋の収縮）、水晶体の調節（毛様体輪状筋の収縮）を生じる。これらは、近見反応と呼ばれるが、なかでも調節の力（調節力）に影響するのは年齢である。加齢に伴い調節力が低下することにより、近くのものが見えにくくなる老視（老眼）となる。近くのものが見えにくい状況が長く続くと、毛様体輪状筋が緊張（こわばった）状態となり、眼の疲れや眼の重さといった眼疲労を自覚するようになる。これらの症状を予防・改善するためには、副交感神経の活動を高めることが効果的ではないかとの仮説を立てた。

眼自律神経が支配する筋は内眼筋というが、内眼筋自体は疲労しないことから、眼疲労は高次視覚領域の関与も考慮する必要があると、解釈には慎重を要する。また、意思とは無関係に動くことから、「何か」を介して自律神経に作用させる必要があることが懸案であった。自律神経への作用として効果的なものは、ウォーキングやフラダンス、座禅などの一定間隔のリズム運動といわれている。過去の研究を調べると、ガム咀嚼が交感神経の顕著な亢進と、副交感神経の亢進を同時に発現することが報告されていた。そこで、ガム咀嚼前後の瞳孔径を測定したところ、有意に縮瞳していることがわかった。また、ガム咀嚼中は毛様体筋周囲の眼血流が増加していることも明らかとなった。これらの事実により、咀嚼が眼の副交感神経に作用するという新たな可能性が示された。

咀嚼が眼の副交感神経に作用することが示されたことから、眼疲労への影響を確認するために、ヒト試験による評価を行った。眼疲労の自覚がある 20～50 歳代の方に、パソコンによる視覚負荷（電子書籍の読書）を課して、ガム咀嚼群、対照群による二重盲検交差比較試験を実施した。視覚負荷後の自覚症状（visual analogue scale）においては、対照群で眼の疲れ、眼の重さについて有意に悪化しているのに対して、ガム咀嚼群では有意な差はみられなかった。また、自覚的な調節力においても、対照群では有意に低下していたが、ガム咀嚼群では有意差は認められず、その傾向は 20 歳代で顕著であった。ガム咀嚼はパソコンの視覚負荷による眼の疲れ、眼の重さを軽減、および調節力の低下を抑制することがわかった。

眼疲労の主な要因は、高次視覚領域の中枢性疲労、末梢では毛様体輪状筋の過剰な緊張による。一方で、脳血流・眼血流の増加は中枢性疲労・過剰緊張を、それぞれ軽減させることが知られている。ガム咀嚼におけるこれらの効果は、咀嚼による脳血流・眼血流の増加、および調節力の維持は毛様体輪状筋を支配する副交感神経に、それぞれ起因するものと考えられた。

以上より、ガムを咀嚼することによって、脳血流・眼血流の増加に加えて、眼自律神経における副交感神経が優位になることで、眼の疲労感に対して効果的であることが明らかとなった。ガムの咀嚼は、疲れ目に対する予防策のひとつとなり得る可能性がある。

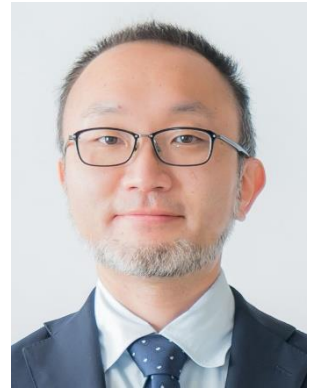
講演 4

「口の健康・機能と全身の健康・栄養状態や運動機能を中心に」

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター研究所

研究副部長

岩崎正則



8020 運動の進展により、高齢者における残存歯数は増加傾向にある。一方、65 歳以上の歯周病有病率は 1999 年と比較して 2016 年で 15%ポイント増加しており、高齢者における口腔機能の低下要因ともなっている。近年では、歯を残すだけでなく、噛み砕くこと、飲み込むことなど、口腔機能を維持することが重要視されており、公衆衛生学的な視点からオーラルフレイルという概念が生まれた。

オーラルフレイルとは滑舌の低下、よく噛めない、わずかなむせなど、口腔機能の衰えの総称である。千葉県柏市における 4 年間の追跡調査によって、オーラルフレイルの方は、身体的フレイル、要介護認定、総死亡リスクが、いずれも正常者と比較して 2 倍以上高いことがわかった。オーラルフレイルは全身の健康に大きな影響を及ぼすことから、日本歯科医師会では健康長寿社会の実現に向け、8020 運動の推進とともに、オーラルフレイル対策をもうひとつの取組の柱と位置付けている。日本発のオーラルフレイルという考え方は、現在海外でも注目を集めており、様々な研究が進展している。

噛み合わせの状態が悪い高齢者は、動脈硬化症の頻度が高まることが知られている。その要因のひとつとして、食事摂取の媒介効果が考えられる。義歯（入れ歯）を使用しないことや、適合の悪い義歯により、噛み合わせの状態が不良となると、肉や野菜の摂取量が低下し、タンパク質、カルシウム、ビタミン類など、様々な栄養素が欠乏する。一方で、咀嚼が容易な炭水化物主体の食品の摂取割合が増える。こういった食生活の偏りが、血管系の障害や血糖応答に影響を及ぼす原因のひとつと考えられる。

口腔機能と認知機能についても、その関連性が数々の論文により報告されており、歯を 1 本失うごとに認知症発生リスクが 1%上昇するといわれている。そのメカニズムはまだ明確ではないが、歯の喪失に伴う歯根膜感覚の低下や大脳皮質ネットワークへの影響など、中枢を介してのものや、食生活の悪化による血管系の障害などが考えられる。また、口腔機能低下の上流には歯周病が存在する。歯周病は感染症であり、その病巣では継続的な炎症反応が起こっている。歯周病菌やその内毒素、炎症性サイトカインが血流を介して全身を巡ることも、糖尿病や認知症の発症に関わっていると考えられる。近年、唾液中の歯周病原菌が腸内菌叢を変化させ、免疫系や代謝系に影響を与えることも報告されている。

高齢者の口腔機能は運動機能にも影響を与える。噛み合わせが喪失すると下顎位置の安定性が低下し、歩行機能、平衡機能に影響を与えることが知られている。歯・口腔状態が不良な高齢者は下肢の筋力が弱く、歩行速度が遅く、歩幅も短くなる傾向がみられた。また、歩幅および歩行周期の変動が大きいことなども明らかになった。歯を 20 本以上有する人に対して、19 本以下で義歯を使用していない人の転倒発生率は 2.5 倍との報告もみられる。噛み合わせの低下は、栄養摂取への影響だけでなく、運動機能の面においても大きな影響を与えることがわかった。

口腔機能の低下は、食生活の変容をもたらし、全身の健康に大きな影響を及ぼす。また、運動機能（歩行機能・平衡機能）にも悪影響を及ぼし、転倒・骨折のリスクを高める。高齢者の QOL を改善するためには、よく噛める口腔機能を維持することが大切であり、その機能維持のための適切な歯科的介入が重要と考える。今後の多職種連携による調査研究で歯科的介入の効果を明確化していきたい。