

令和4年度
日本歯科大学歯学会大会
プログラム・抄録集



令和4年6月4日（土）

Online 開催

日本歯科大学歯学会

令和4年度 日本歯科大学歯学会大会 プログラム・抄録集

目 次

大会長挨拶.....	2
参加者へのご案内.....	3
プログラム.....	4
学術研究奨励賞受賞講演.....	6
基調講演.....	8
シンポジウム.....	10

令和4年度 日本歯科大学歯学会大会開催にあたり

2019年11月から始まったCOVID-19による感染症は3年経った現在もなお、日常生活を取り戻すところまでには至っていません。歯科に関連する学術大会も、いまだWEBやハイブリッドといった開催方式の工夫が余儀なくされています。近い将来、COVID-19との共存が成り立ち、来年度の歯学会大会で対面開催が可能になった暁には、校友の皆様の活発な研究成果の発表の場となりますよう切に願っております。

今回の歯学会大会は「コンポジットレジンとレーザーの今昔物語」をメインテーマに、現在の歯科医業に欠かせない歯科材料であるコンポジットレジンと、工業界において目覚ましい発展を遂げているレーザーに焦点をあて、その今昔物語についてご講演いただき、新しい歯科材料・機器の開発の礎になれば幸いと考えております。

基調講演では、東京医科歯科大学 名誉教授 高橋 英和 先生に「コンポジットレジンとレーザーの今昔物語」をご講演いただきます。我が国において、実際の臨床でコンポジットレジンが歯冠色審美成形修復材料として用いられ始めたのは、1970年頃ポーエンがマトリックスにBis-GMAを開発してからでした。コンポジットレジンに関する研究は、エナメル質窩洞壁のエッチング、象牙質ボンディング材、フィラー、可視光線を用いる光重合型および照射器まで進み、臨床成績を向上させてきました。50年経過したコンポジットレジンがさらなる飛躍を遂げ、口腔内から金属修復物の追放となる未来の成形修復材の研究の礎になればと考えております。

シンポジウム「レーザーの歯科への応用 ～過去、現在、未来～」では、青木 章 先生に「歯周治療におけるレーザー応用の過去、現在、未来」、村樫 悦子 先生に「Nd:YAGレーザーを用いた歯周治療 -基礎研究から臨床応用について-」、溝尻 瑞枝 先生に「フェムト秒レーザーを用いた3Dマイクロプリンティング」、五十嵐 健輔 先生には「レーザーを用いたチタニウムとジルコニウムとの合金製作」についてご講演いただきます。レーザーは1960年頃、まずルビーレーザーが歯科用として開発されましたが、歯牙の熱変性の問題があり実用化されませんでした。レーザーをパルス化することにより、歯周組織の凝固、止血、蒸散、切開に適応したCO₂レーザーが登場し、歯牙の硬組織用に開発されたEr:YAGレーザーにより歯質の切削が可能になりました。“歯を切削する”から患者さんが連想するイメージは、回転切削器具から発せられる不快な音と痛みが主なものでしたが、Er:YAGレーザーの登場により大きく改善されました。歯科用レーザーの未来に向けた研究の礎になればと考えています。

例年どおり、学術研究奨励賞受賞者による受賞講演も予定しております。

多くの会員の皆様のご参加を心よりお待ち申し上げ、皆様と実りの多い時間を共有できればと考えております。

令和4年度 日本歯科大学歯学会大会

大会長 大熊 一夫

日本歯科大学新潟生命歯学部歯科理工学講座 教授

参加者へのご案内

大会参加の皆様へ

1. COVID-19をはじめとする感染症拡大防止のため、Onlineのみでの開催となります。ご来場はご遠慮ください。
2. 聴講時は、参加登録時にご登録のメールアドレス宛にお送りしたURL（Zoom ウェビナー）から必須事項をご登録のうえ、ログインしてください。
※メールが届かない場合は、迷惑メールBOX内のご確認と登録されたメールアドレスの再確認をお願いいたします。
3. 発表者の著作権保護のため、講演動画の録画・録音・撮影（スクリーンショット含む）は禁止とさせていただきます。
4. 日歯生涯研修について
 - 1) 本大会に参加した場合には、特別研修として単位が取得できます。
 - 2) 単位数は基調講演への出席で2単位、シンポジウムの各講演が1単位となります。
単位認定は各講演終了後に画面上に掲示するQRコードから、各自で単位登録を行ってください。
 - 3) 詳細は日本歯科医師会学術課にお問い合わせください。

プログラム 6月4日(土) Online開催

メインテーマ 「コンポジットレジンとレーザーの今昔物語」

11：30～11：35 大会長挨拶 大熊 一夫 先生

11：35～11：50 令和4年度日本歯科大学歯学会大会開催にあたってのご挨拶

学長挨拶 藤井 一維 先生

校友会会長挨拶 近藤 勝洪 先生

歯学会会長挨拶 志賀 博 先生

11：50～12：30 学術研究奨励賞受賞講演

座長 日本歯科大学新潟生命歯学部 口腔外科学講座 教授 田中 彰 先生

1. 「Gender differences in masticatory function in elderly adults with natural dentition」

日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第1講座 助教 佐野 真子 先生

2. 「Pulp tissue reaction to a self-adhesive, resin-based direct pulp capping material containing surface pre-reacted glass-ionomer filler」

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第2講座 助教 佐藤 史明 先生

12：30～13：00 昼休み

13：00～14：00 基調講演

座長 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科理工学講座 教授 大熊 一夫 先生

「コンポジットレジンの今昔物語」

【生涯研修コード：204372】

東京医科歯科大学 名誉教授

日本歯科大学生命歯学部 歯科理工学講座 客員教授 高橋 英和 先生

14：00～16：00 シンポジウム「レーザーの歯科への応用 ～過去、現在、未来～」

座長 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第2講座 教授 新海 航一 先生

1. 「歯周治療におけるレーザー応用の過去、現在、未来」 【生涯研修コード：204373】

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野 教授 青木 章 先生

2. 「Nd:YAGレーザーを用いた歯周治療 - 基礎研究から臨床応用について -」

【生涯研修コード：204374】

日本歯科大学生命歯学部 歯周病学講座 講師 村樫 悦子 先生

3. 「フェムト秒レーザーを用いた3Dマイクロプリンティング」 【生涯研修コード：204378】

長岡技術科学大学 技学研究院 機械系 創未来テクノロジー講座

准教授 溝尻 瑞枝 先生

4. 「レーザーを用いたチタニウムとジルコニウムとの合金製作」 【生涯研修コード：204380】

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科理工学講座 講師 五十嵐健輔 先生

16：00～16：05 閉会の辞 大会長 大熊 一夫 先生

天然歯列を有する高齢者の咀嚼機能における性差

Gender differences in masticatory function in elderly adults with natural dentition

佐野 眞子, 志賀 博

Mako Sano, Hiroshi Shiga

日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第1講座

Department of Partial and Complete Denture, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

【目的】咀嚼能力と咬合力は、咀嚼機能を客観的に評価するための重要な指標として広く用いられているが、高齢者の性差については、一致した見解が得られていなかった。この原因として、咀嚼能力と咬合力には咬合支持が有意に関連することが明らかにされているにもかかわらず、高齢者の性差を調べた研究では、欠損歯列を有する被験者が含まれていること、加齢による影響があることが考えられた。そこで、高齢者における咀嚼機能の性差の有無を明らかにするため、男女間で年齢が一致し、かつ完全天然歯列を有する高齢者と20代から40代の若年者の咀嚼能力と咬合力について分析した。

【研究方法】最初に健常有歯顎者に咀嚼機能検査を3回行い、測定間信頼性を調べた。次いで、完全天然歯列を有する若年成人（若年群）と高齢者（高齢群）の最大咬合力とグルコースの溶出量（咀嚼能力）を測定し、男女間、若年群と高齢群との間で比較した。また年齢と咬合力、咀嚼能力との関係も調べた。

【結果】記録前に被験食品を咀嚼させると測定間に高い信頼性が得られた。高齢群と若年群のどちらにおいても女性群に比べて男性群は咬合力が有意に大きく、グルコースの溶出量が有意に多かった。また、若年群に比べて高齢群は咬合力が有意に小さかった。グルコースの溶出量は高齢群の方が若年群よりも少なかったが有意ではなかった。年齢と咬合力との間に若年群では有意な相関が認められなかったが、高齢群では負の相関が認められた。また、高齢群と若年群のどちらにおいても年齢とグルコースの溶出量との間に有意な相関は認められなかった。

【結論】記録前に被験食品の咀嚼に慣れていれば、1回の測定で十分であること、高齢者の咀嚼機能には性差があり、分析に際して男女別に評価する必要があること、高齢者において、咬合力は年齢の影響を受け、有意に低下するが、咀嚼能力は年齢の影響を受けず維持されることなどが示唆された。

〈略歴〉 2017年 日本歯科大学生命歯学部 卒業

2017年 日本歯科大学附属病院 臨床研修歯科医

2018年 日本歯科大学大学院生命歯学研究科 歯科臨床系専攻 歯科補綴学第1講座 入学

2022年 日本歯科大学大学院生命歯学研究科 歯科臨床系専攻 歯科補綴学第1講座 修了

2022年 日本歯科大学生命歯学部 歯科補綴学第1講座 助教

S-PRGフィラー含有自己接着型レジン系直接覆髄材に対する歯髄組織反応**Pulp tissue reaction to a self-adhesive, resin-based direct pulp capping material containing surface pre-reacted glass-ionomer filler**

佐藤 史明, 鈴木 雅也, 新海 航一

Fumiaki Sato, Masaya Suzuki, Koichi Shinkai

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第2講座

Department of Operative Dentistry, The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

【目的】本研究の目的は、露髄面にS-PRGフィラー含有自己接着型レジン系直接覆髄材（SRD）を応用したラット歯の2週後と4週後における歯髄反応を調べ、SRDの直接覆髄効果を評価することである。

【材料と方法】（株）松風に依頼し、S-PRGフィラーの含有量が10wt%（SRD-1）、20wt%（SRD-2）、30wt%（SRD-3）および60wt%（SRD-6）の4種類のSRDとS-PRGフィラーを含まないもの（SRD-0）を試作した。コントロールとしてMTAを用いた。8週齢のSD系雄性ラットの上顎第一臼歯近心咬頭部を露髄させ6%NaClOと3%H₂O₂で交互洗浄し止血後、各SRDで覆髄した。窩洞はセルフエッチシステム応用後、フロアブルレジンにて修復した。各期間経過後ラットを屠殺した。パラフィン連続薄切切片を作製した。H-E染色試料を光学顕微鏡で観察し、歯髄組織の変化（PTD）、炎症性細胞浸潤（ICI）および修復象牙質・象牙質橋の形成（RDF）を各々4段階（PTD・ICI：なし、軽度、中等度、重度；RDF：なし、半分以下、半分以上、完全）で評価した。また、レフレルのメチレン青単染色による細菌侵入の判定と、免疫組織化学染色を行った。本学部動物実験倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号：193）。

【結果】2週：PTDとICIは、SRD-0、SRD-3およびMTAで大半が「なし」と判定されたが、SRD-1とSRD-2は「中等度」あるいは「重度」が多く、RDFは、大半が「半分以上」と判定された。実験群間の比較（Kruskal-Wallis, Steel-Dwass）では、PTDでSRD-1-MTA、ICIでSRD-1-MTAとSRD-2-MTAの間に有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）。4週：PTDとICIは、SRD-0とMTAで全部が「なし」と判定されたが、SRD-1とSRD-2は大半が「中等度」あるいは「重度」と判定された。RDFは、全部が「完全」と判定された。実験群間では、PTDでMTA-SRD-1、MTA-SRD-2およびSRD-0-SRD-2に、ICIでMTA-SRD-1、MTA-SRD-2、SRD-0-SRD-1およびSRD-0-SRD-2の間に各々有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）。期間比較（Mann-Whitney U）では、PTDでSRD-2に、RDFでSRD-3とSRD-6に有意差を認めた（ $p < 0.01$ ）。MTAとSRD-0では露髄面直下に細管構造を有する明瞭な完全象牙質橋の形成を認めたが、SRD-0以外のSRDでは、露髄面から若干離れた歯髄内に細管構造をもたない厚い硬組織の形成を認めた。

【結論】RDFでは、両期間においてSRDとMTAに有意差を認めなかったが、PTDとICIでは、SRD-1とSRD-2がMTAと比較し有意に劣っていた。SRD-0を除くすべてのSRD群で、露髄部からやや離れた位置に多量の骨様象牙質が形成されることが明らかとなった。SRDは硬組織を誘導することが明らかとなり、新しい直接覆髄材料として臨床的に応用できる可能性が示唆された。

〈略歴〉 2016年 日本歯科大学新潟生命歯学部 卒業

2017年 日本歯科大学新潟病院 臨床研修歯科医 修了

2017年 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科 硬組織機能治療学 入学

2021年 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科 硬組織機能治療学 修了

2021年 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科保存学第2講座 助教



コンポジットレジンの今昔物語

Past, present and future of dental composite resin

東京医科歯科大学 名誉教授

Emeritus Professor, Tokyo Medical and Dental University

日本歯科大学生命歯学部 歯科理工学講座 客員教授

Guest Professor, Department of Dental Materials Science,

The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

高橋 英和

Hidekazu Takahashi

修復材料としてそれまで使用されていたPMMAレジンに代わるものとして、Bowen RLのコンポジットレジンの米国特許が公開されてから今年で60年である。特許公開されたコンポジットレジンの基本組成は多官能性モノマー、表面処理したガラスフィラーと重合触媒であり、現在も基本的には同じである。接着システムの向上により、適切に行われたコンポジットレジン修復の10年残存率は85%以上との報告もあり、コンポジットレジン修復は臨床で欠かせないものとなっている。

しかし、臨床経過の観察では2次カリエスと破折が問題点として指摘されている。この原因としては患者由来、材料由来、修復歯由来に分類することができる。2次カリエスの原因としては接着の失敗があげられるが、硬化時の重合収縮がその引き金となることがある。そのため充填時には一括充填ではなく積層充填することで接着性が改善することが報告されている。また、重合収縮の小さな新たなモノマーの使用も試みられている。さらに、2次う蝕を防ぐための抗菌剤や再石灰化させる成分の付与も検討されている。

もう一つの問題である修復物の破折は、窩洞形態の問題以外にもコンポジットレジン自体の機械的性質が不十分であったことも挙げられる。コンポジットレジンの機械的性質の改善には、フィラーの選択と含有量を多くすることが最も効果的と考えられるが、シラン処理剤の改善も検討されている。さらに、自己修復能を有するコンポジットレジンの開発もされている。また、より審美性に優れた修復を目指し、1種類のコンポジットレジンでいろいろな歯冠色の修復に使用できるとする、ユニバーサルシェードの製品も市販されている。このような改良がされても、コンポジットレジン成形修復材料として口腔内で重合して使用する方法では、いろいろな限界が存在しているのも事実である。

そこで、口腔外で高温、高圧で重合したコンポジットレジンを用いた修復材料として用いることが検討された。日本においてはCAD/CAMで製作したコンポジットレジンクラウンが小臼歯用として2014年に保険適用されたことで、コンポジットレジンを用いた修復に用いることが、急激に広まった。当初はCAD/CAMコンポジットレジンブロックの保険適用の要求事項に物性が含まれていなかった。また、コンポジットレジンブロックの大きさの制限のために、修復用コンポジットレジンの規格試験をそのまま適用できず、物性の評価方法も様々であった。そのため各社からコンポジットレジンブロックが多数市販されたものの、物性の評価のないまま価格競争の様相をなしていた。そこで、コンポジットレジン冠の保険適用を拡大するべく、日本歯科材料工業協同組合が試験方法と要求値を規定した自主規格を作成した。この規格に基づいた試験方法での要求値を満たすコンポジットレジンブロックが、

第一大白歯への保険が適用とされた。その後、金銀パラジウム合金の高騰もあり、前歯へとその適用範囲が拡大され、さらには本年4月より臼歯部2級窩洞のインレーも適用された。

現在の臨床においてコンポジットレジンには欠かせないものとなっているが、まだまだ改善の余地もあるかと思う。今後期待されるコンポジットレジンについてもお話する予定である。

【略歴】

<学歴>

1980年 3月 東京医科歯科大学歯学部 卒業

1984年 3月 東京医科歯科大学大学院歯学研究科（歯科理工学）修了

<職歴>

1987年 4月 昭和大学歯学部 歯科補綴学第一講座 講師

1992年10月 東京医科歯科大学歯学部 歯科理工学第一講座 講師

1994年 4月 東京医科歯科大学歯学部 歯科理工学第一講座 助教授

2011年 4月 東京医科歯科大学歯学部 生体材料加工学分野 教授

2015年 4月 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 口腔機材開発工学分野 教授

2020年 4月 東京医科歯科大学歯学部 口腔保健学科 学科長

2021年 4月 東京医科歯科大学 名誉教授

2021年 4月 日本歯科大学生命歯学部 歯科理工学講座 客員教授

<留学>

1988年11月～1989年6月 西ドイツアーヘン工科大学 歯科補綴学講座 Guest researcher
シリコーンゴム印象材の精度評価の研究

1996年 8月～1997年3月 米国国立標準技術局 Guest scientist
コンポジットレジンの物性評価に関する研究

<表彰>

2020年10月 経済産業省産業標準化事業表彰（経済産業大臣表彰）



歯周治療におけるレーザー応用の過去, 現在, 未来

The Past, Present, and Future of Laser Application in Periodontal Therapy

東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野 歯周光線治療学
Photoperiodontics, Department of Periodontology, Graduate School of Medical and
Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University (TMDU)

青木 章
Akira Aoki

レーザーの応用は、歯周領域では1980年代の後半から、炭酸ガスレーザーによる歯肉切除に始まり、その後、Nd:YAGレーザーや半導体レーザーの歯周ポケット治療への応用が進んだ。さらに1990年代の中頃から、硬組織への応用が可能なEr:YAGレーザーが開発されると、歯肉軟組織中心の治療から、歯石除去を含め歯根面や骨組織、さらにはインプラントへの応用が可能となり広範な応用が進んでいる。

レーザー治療は、今日、正確な知識と十分な経験があれば、患者及び術者の両者にとって快適な治療を提供できるだけでなく、素晴らしい治療結果をもたらし、時には予想を超えた劇的な治癒を示すこともある。また、レーザー治療は、機械的治療とは異なる感覚を有する楽しい治療器具にもなっている。このように、過去30年間に、レーザー治療は誰もが想像できなかったような発展を遂げたが、次の30年でさらなる発展が期待される。

少なくとも、一部の歯周ポケット治療において、従来の機械的治療法と各種高出力レーザーの併用による治療成績の向上が確立されるであろう。特に、再生治療において、小型の骨欠損ではMISTやM-MISTなどの低侵襲外科治療の開発応用が進んでいるが、さらに効果的なflapless surgeryへと発展する可能性が高く、その際にレーザーの併用が重要となると考えられる。また、光生体調節作用 (Photobiomodulation: PBM) 効果の解明が進むに連れて、術中術後のレーザーやLEDによる治癒・再生促進のための光線治療 (phototherapy) が発展するものと思われる。

また、研究段階であるが、すでに歯石のみ完全に選択除去できるレーザーが実験室レベルで開発されており、盲目下で安全に容易に縁下歯石の除去が達成でき、さらに歯石除去の完了を歯石の蛍光反応を応用したシステムで自動認識できるシステムが発展する可能性もある。将来、装置がデンタルユニットに組み込まれるようになるとさらに有用なツールとなるであろう。

【略歴】 1989年 東京医科歯科大学歯学部 卒業

1989年 東京医科歯科大学歯学部 歯科保存学第二講座 研修医・医員

1996年 東京医科歯科大学歯学部 歯科保存学第二講座 リサーチ・アソシエイト
(日本学術振興会研究員)

1998年 東京医科歯科大学歯学部 歯科保存学第二講座 助手

2003-04年 文部科学省在外研究員，米国カリフォルニア大学サンフランシスコ校
Visiting Assistant Professor

2011年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野 講師

2017年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野 准教授

2019年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 歯周病学分野 歯周光線治療学 教授



Nd:YAGレーザーを用いた歯周治療

－基礎研究から臨床応用について－

Nd:YAG laser application in periodontal treatment

-From basic research to clinical application-

日本歯科大学生命歯学部 歯周病学講座

Department of Periodontology,

The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Tokyo

村檜 悦子

Etsuko Murakashi

Nd:YAGレーザーは1980年代後半より、歯周治療に応用されてきた。歯肉切除・整形および小帯切除などの歯周治療における軟組織治療や歯周ポケット内照射による殺菌、ポケット内壁の炎症罹患部位の搔爬および歯肉縁下歯石の除去などに応用されている。生体組織にレーザー照射を行う際、波長、出力などの違いにより、細胞生存領域を超えた不可逆的反応（光生物学的破壊反応）が生じる高反応レベルレーザー治療（HLLT: High reactive level laser therapy）と、細胞生存閾値内での可逆的反応（光生物学的活性化反応）が生じる低反応レベルレーザー治療（LLL: Low reactive level laser therapy）があり、治療の目的に応じて使い分けることが可能である。近年、特にLLLは疼痛緩和や鎮痛効果、組織や神経の賦活化、そして創傷治癒促進効果が報告されている。低反応レベルレーザー（LLL: Low reactive level laser）照射に関する基礎研究として、炎症の抑制作用、骨形成の促進作用、細菌増殖抑制作用や殺菌効果が知られているが、LLLにおける生物学的効果については未だ不明な点が多い。そこで我々は、これまでヒト歯周組織に与えるLLL照射を解明する目的で、ヒト歯周組織由来の培養細胞を使用して、Nd:YAGレーザーの影響についての検索を続けており、LLLによるヒト歯肉線維芽細胞の賦活効果および創傷治癒に及ぼす影響を多角的に明らかにしてきた。また、日本歯科大学附属病院にて、日々の診療にNd:YAGレーザーを併用した歯周治療を行っている。そこで本講演において、Nd:YAGレーザーを用いた歯周治療について、基礎研究から臨床応用を交えて報告する。

【略歴】

<学歴>

1996年3月 日本歯科大学歯学部 卒業
1997年4月 日本歯科大学附属病院 臨床研究歯科医師 研修修了
2001年3月 日本歯科大学歯学部大学院歯学研究科臨床系（歯周病学） 修了

<職歴>

1999年9月 東京慈恵会医科大学 解剖学講座第二 訪問研究員
2001年4月 日本歯科大学歯学部 歯周病学講座 臨床研究生
2005年4月 日本歯科大学歯学部 歯周病学講座 助手
2006年4月 日本歯科大学歯学部（現生命歯学部）歯周病学講座 講師

シンポジウム

「レーザーの歯科への応用 ～過去, 現在, 未来～」

(15:00～15:30)



フェムト秒レーザーを用いた3Dマイクロプリンティング 3D microprinting using femtosecond laser pulses

長岡技術科学大学 技学研究院 機械系 創未来テクノロジー講座
Development of Mechanical Engineering,
Nagaoka University of Technology

溝尻 瑞枝
Mizue Mizoshiri

金属やセラミックスの3D造形は、レーザーや電子ビームを熱源とした積層造形によって行われる。しかしながら、数十 μm オーダの原料粉末を焼結または熔融させて造形を行うため、加工分解能は粉末粒径サイズに制限される。そこで我々のグループでは、ナノ粒子粉末を原料とし、局所的に加熱可能なフェムト秒レーザーパルスを熱源として用いることで、10 μm 以下の加工分解能のマイクロプリンティングを提案した。これまでに、SiCセラミックスや貴金属、Cu、Ni、CoなどのCommon metalのマイクロプリンティングを実現している。特に、SiCナノ粒子は焼結時に酸化しやすいため、ナノ粒子に還元剤を混合したSiCナノ粒子ペーストを原料とし、大気中のフェムト秒レーザー焼結においても、酸化抑制が期待できる結果を得ている。

当日は、これら各種材料の3Dマイクロプリンティングについての技術を紹介する。

【略歴】 2005年 大阪大学工学部 応用理工学科 卒業

2007年 大阪大学大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 博士前期課程修了

2010年 大阪大学大学院工学研究科 マテリアル生産科学専攻 博士後期課程修了

2010年 独立行政法人産業技術総合研究所 サステナブルマテリアル研究部門 研究員

2013年 名古屋大学大学院工学研究科 マイクロ・ナノシステム工学専攻 助教

2018年 長岡技術科学大学 産学融合トップランナー養成センター 産学融合特任准教授
(文部科学省 卓越研究員)

2020年 長岡技術科学大学大学院工学研究科 機械創造工学専攻 准教授

(改組) 2022年 長岡技術科学大学 技学研究院 機械系 創未来テクノロジー講座 准教授



レーザーを用いたチタニウムとジルコニウムとの合金製作

Application of LASER technology for manufacturing the zirconium-titanium alloy

日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科理工学講座

Department of Dental Materials Science,

The Nippon Dental University School of Life Dentistry at Niigata

五十嵐 健輔

Kensuke Igarashi

LASER (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation、以下レーザー) は1964年に初めて歯科医療で実用化されてから目覚ましい発展を遂げている。現在の歯科医療でレーザーは幅広く用いられており、パルス・波長・出力などを変えて齲蝕の除去や歯周治療など様々な分野で活躍している。また、治療以外では補綴物の溶接や材料の表面処理などに応用されている。

現在、歯科インプラント治療に用いるインプラント体には純チタンが代表的なものとしてあげられる。1952年にチタンが骨とオッセオインテグレーションすることが発見されてから、オッセオインテグレーションの向上を目的に、インプラント体の形状や表面の処理方法を検討しながら今日まで使用されている。近年では、高い生体親和性や強度、審美性の観点からジルコニアもインプラント体として応用されている。ジルコニアはチタンと比較して、より高い生体親和性を示し、プラークの付着が少なく審美性が高いなど、利点が多く存在する。一方で、ジルコニアは脆性材料であり、症例によっては破折してしまうリスクがあるとされていることから、純チタン製のインプラント体が多く用いられているのが現状である。

そこで当講座は、レーザーを応用したジルコニウムとチタニウムの合金化に着目した。すでに合金化されたジルコニア-チタンがインプラント体に応用されているものがあるが、これは純チタンとジルコニアを高温で溶解し混ぜ合わせて製作した合金のブロックを削り出して製作している。我々が試みたレーザーでジルコニウムとチタニウムの合金製作が可能となれば、自由な設計でのインプラント体の製作が可能となる。つまり、インプラント体の部位によって自由に組成を変えることができる。これが実現できれば、インプラント体の内部がチタンで表面がジルコニア、あるいは歯肉に近い部位ほどジルコニアの比率を高くするなど、傾斜材料の製作ができる可能性がうまれる。この最大のメリットは、応力がかかる部分はチタンの比率を多くしてチタンの機能性を維持しつつ、骨縁上部を高比率のジルコニアとすることで審美性を向上させ、プラーク付着を減少させるなど、自由な設計が可能になることである。

今回、レーザーを使用してジルコニア-チタン合金の製作に成功したため、その方法と結果を報告する。

【略歴】 2009年 日本歯科大学新潟生命歯学部 卒業（98回卒）
2015年 日本歯科大学大学院新潟生命歯学研究科 博士課程（歯科補綴学第2講座）修了
2015年 日本歯科大学 生命歯科学講座 助教
2015年 スイス・ベルン大学 客員研究員（～2017年）
2020年 日本歯科大学新潟生命歯学部 歯科理工学講座 講師

令和4年度 日本歯科大学歯学会大会
準備委員会

大 会 長：大熊 一夫

準備委員長：五十嵐健輔

大 会 委 員：里美 貴史（歯学会理事・庶務部長）

北村 和夫（歯学会理事・会計部長）

田中 彰（歯学会理事・事業部長）

運 営 委 員：海老原 隆、水谷 太尊、佐藤 義英、五十嵐将宏