

令和7年度
日本歯科理工学会
中部地方会セミナー

プログラム・抄録集

企画テーマ

「ミクロンの匠が医療を変える」
— 日本発、微細加工と医療技術の融合最前線 —

会 期：令和7(2025)年8月22日(金)～23日(土)

会 場：新潟大学駅南キャンパス ときめいと

大会長：泉 健次

新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体組織再生工学分野

主 催

日本歯科理工学会中部地方会

地方会長：黒岩 昭弘（松本歯科大学 歯学部 理工学講座）

大会長：泉 健次（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体組織再生工学分野）

実行委員長：金谷 貢（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体組織再生工学分野）

実行委員：青柳 裕仁（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体歯科補綴学分野）

：高 昇将（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 予防歯科学分野）

：田中凜太郎（新潟大学医歯学総合病院 顎口腔インプラント治療部）

（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 生体組織再生工学分野 大学院生）

：小林 雅（新潟大学大学院 医歯学総合研究科 組織再建口腔外科学分野 大学院生）

：本田あかり（明倫短期大学 歯科技工士学科）

プログラム

8月22日(金)

16:00～ 受付開始 プラーク1:2階 新潟大学駅南キャンパス ときめいと 講義室B

16:20～16:30 開 会

中部地方会

黒岩 昭弘 会長挨拶

中部地方会セミナー

泉 健次 大会長挨拶

16:30～17:30 特別講演 座長:泉 健次(新大院・医歯・生体再生工学)

「日本の超微細精密加工技術との医工連携による開発と事業化」

講師: (株)小松精機工作所, (株)ナノ・グレインズ 小松 隆史 先生

17:35～17:50 中部地方会 臨時理事会

18:00～20:00 懇 親 会 プラーク1:4階 アートホテル新潟駅前 湯沢の間

8月23日(土)

9:00～ 受付開始 プラーク1:2階 新潟大学駅南キャンパス ときめいと 講義室B

9:30～11:00 一般講演 (一演題につき15～30分:口演最長20分, 質疑応答最長10分)

1. コーヒー液浸漬による常温重合レジンの経時的な着色度変化

○本田あかり(明倫短大・歯科技工士), 他

座長:金谷 貢(新大院・医歯・生体再生工学)

2. 原子層堆積による歯科インプラント材料の表面改質

○林 達秀(愛院大・歯・理工), 他

座長:朝倉 正紀(愛院大・歯・理工)

3. チタン耐食性への加工方法の影響

○洞沢 功子(松歯大・歯・理工), 他

座長:鶴田 昌三(愛院大・歯・理工)

11:00～11:20 休 憩

11:20～12:20 一般講演 (一演題につき15～30分:口演最長20分, 質疑応答最長10分)

4. デジタル歯科における支台歯同定の新提案 -支台歯識別への応用-

○Bakhtiari Dahlia(日歯大・新潟・口腔材料開発工学), 他

座長:大熊 一夫(日歯大・新潟・口腔材料開発工学, 理工)

5. プレス用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの結晶配向性と透光性

○松原 正和(朝日大・歯・理工), 他

座長:奥山 克史(朝日大・歯・理工)

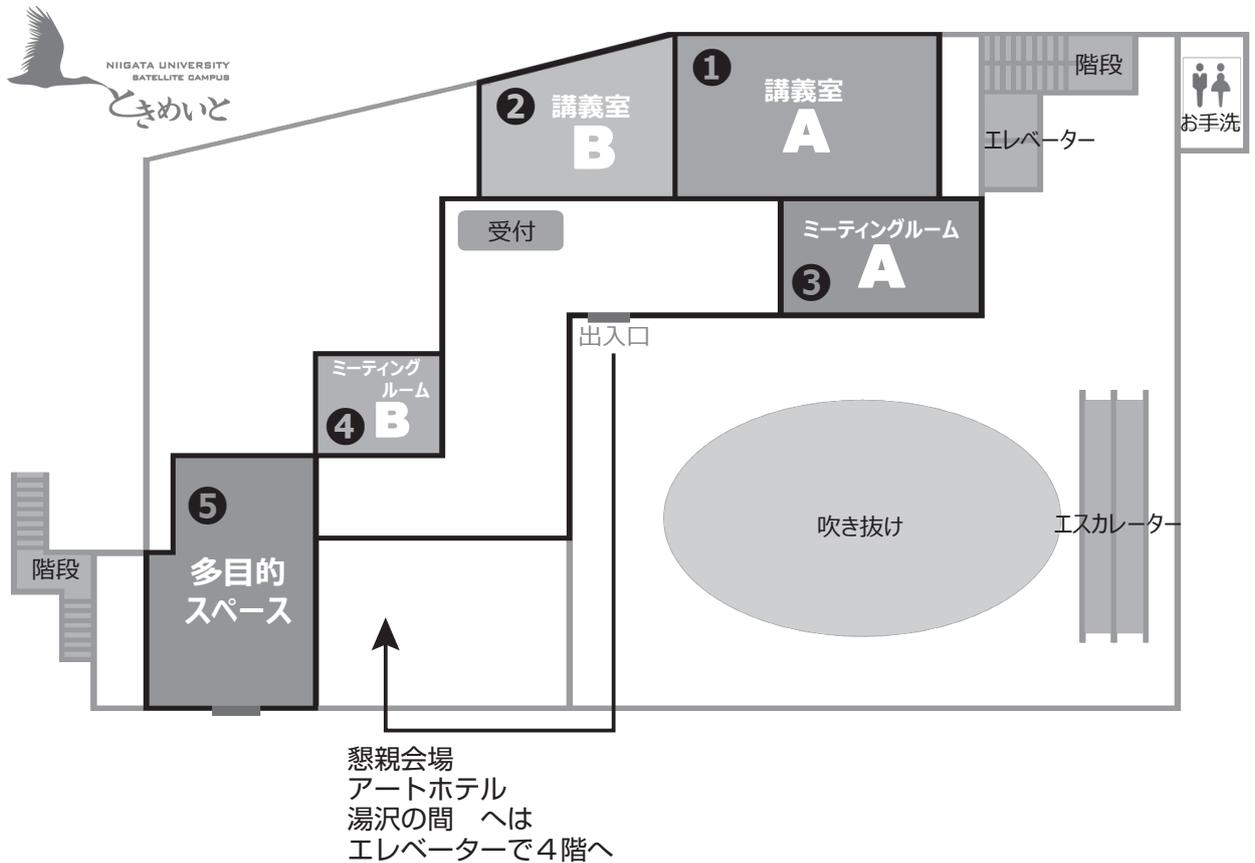
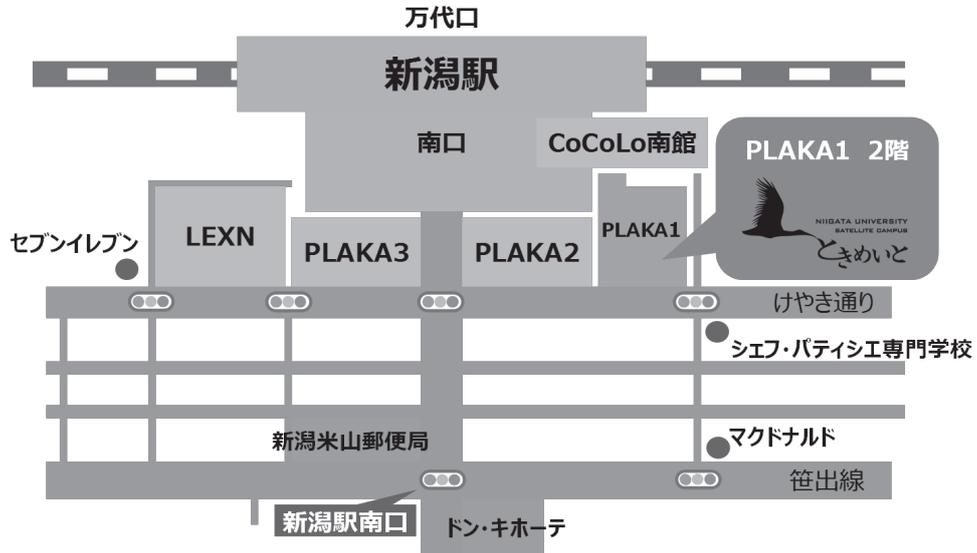
演題が30分以内で終了した場合は、順次時間繰り上げ。

会場案内図

アクセス

新潟駅南口から徒歩3分

当施設に本学専用駐車場はございません。
公共交通機関または周辺の有料駐車場をご利用ください。



特別講演



日本の超微細精密加工技術との医工連携による開発と事業化

○小松隆史（株式会社小松精機工作所）

Japanese ultra-fine precision processing technology and medical-engineering collaboration for development and commercialization / Takafumi Komatsu (Komatsu Seikikosakusho Co., Ltd.)

1. 日本の超微細精密加工技術の現状

日本の製造業における超微細精密加工技術は、戦後復興期から高度経済成長期にかけて発達し、特に工作機械分野において世界最高水準の技術力を確立しました。現在では、サブミクロンレベルの加工精度を実現する技術が確立され、特に低侵襲医療機器分野への応用が注目されています。

2. 金属結晶微細化技術の医療機器への展開

超精密加工技術と金属の結晶微細化技術を組み合わせることで、従来では不可能とされていた材料特性の向上と加工精度の両立を実現しました。結晶粒径をナノレベルまで微細化することで、材料の強度向上、耐食性の改善、生体適合性の向上が可能となり、医療機器への応用展開が広がっています。

3. 医工連携による具体的な開発事例

これまでの研究開発と現在進行中のプロジェクトについて紹介します。

(1) 内視鏡処置具への応用

超微細精密加工技術により製造された内視鏡処置具は、従来品と比較して約30%の小型化を実現し、患者の負担軽減と術者の操作性向上を同時に達成しました。特に、鉗子やカテーテルにおいて、先端部の形状精度向上のニーズから、設計・開発案件の受注が増えています。

(2) ロボット用マニピュレータの開発

九州大学発ベンチャーである F. MED 社との連携で、医療用ロボットのマニピュレータにおいて、結晶微細化技術を適用した軽量かつ高強度な部材を開発しました。これにより、手術支援ロボットの動作精度が向上し、最新の実証では0.3mmの模擬血管の縫合に成功しています。この医療機器開発には、ベンチャーキャピタルなどからの出資もあり、国際的にも高い評価を得ています。

(3) マイクロパターン金型による革新的応用

マイクロパターン金型加工技術を用いた魚うろコラーゲンへのパターン転写は、再生医療分野で注目される新技術です。魚うろから抽出されるコラーゲンに、細胞の増殖を促進するマイクロパターンを転写し、それを足場材として使用することで、口腔や皮膚の細胞シートを短時間で培養できる技術を構築してきました。現在は様々なパターンを研究し、より効率的な培養と、動物実験などの代替方法として使うことのできる技術確立を進めています。

4. 今後の展望と事業化戦略

医工連携による超微細精密加工技術の発展は、日本の製造業が世界市場で競争優位を維持するための重要な要素です。今後は、AI技術との融合による自動化・知能化の推進、および国際標準化への積極的な参画を通じて、グローバル市場での地位確立を目指します。

特に、高齢化社会の進展に伴う医療機器需要の拡大に対応し、より高精度で安全性の高い医療機器の開発を継続的に推進してまいります。

略歴

1971年 生まれ

1995年3月 東京電機大学工学部機械工学科卒業
卒業後、アイルランド、イギリスへ留学

1999年 株式会社小松精機工作所入社

2014年 株式会社ナノ・グレイNZ設立・代表取締役社長就任

2016年 東京電機大学先端科学技術研究科にて論文博士（工学）取得

2020年 Henry Monitor 社, Rosies Base 社 (USA) 設立

現在 株式会社小松精機工作所専務取締役研究開発部長、香川大学 イノベーションデザイン研究所 特命教授、株式会社ナノ・グレイNZ代表取締役社長、他3社の取締役など

主な受賞歴

2022年 「医療分野向けの高付加価値を持つ超微細加工ステンレス鋼の開発」にて令和4年度科学技術分野の文部科学大臣表彰「科学技術賞（技術部門）」受賞

一般講演

コーヒー液浸漬による常温重合レジンの経時的な着色度変化

○本田あかり, 田中みか子, 飛田 滋 (明倫短大・歯科技工士)

A Study on Coloring of Autopolymerizing Acrylic Resin by Immersion in Coffee / Honda A, Tanaka M, Tobita S (Meirin College.) : This study examined how different powder-liquid ratios and the presence or absence of pressure degassing affected coloring of autopolymerizing resins. Three powder-liquid ratio conditions (rich, medium, and poor powder) and two pressure conditions (with and without pressure) were set. After immersion in coffee at 80°C, degree of coloring was measured on days 1, 3, 5, and 7. Coloring of autopolymerized resin immersed in coffee progressed over time. Under microscopic observation, in the day 7 powder-rich/pressure group, coloring appeared on the polymer surface. In the powder-poor/pressure group, the polymer surface was not colored, but the spaces between polymer particles were.

[緒言]

常温重合レジン操作性がよく短時間で重合が完了するため使用する機会が多いが、加熱重合レジンと比較すると物性に劣るとされている¹⁾。常温重合レジンには筆積み法で扱われることが多いが、術者によってレジンのポリマーとモノマーの比率にばらつきが生じやすく、また筆積み後に加圧重合器による脱泡処理を行うか否かによっても物性に何らかの影響を与える可能性があると考えられる。

本研究では、歯科臨床の場で散見される常温重合レジンの着色に着目し、粉液比の違いと加圧脱泡処理の有無がレジンの着色にどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることとした。

[材料および方法]

常温重合レジンの粉液比3条件(粉多・粉中・粉少)と加圧脱泡処理の2条件の計6群に設定し、各群5個ずつ試料を製作した。試料を80°Cのコーヒー液に浸漬して、浸漬から1, 3, 5, 7日目にホワイトニング用測色器を用いて測定し、その値から各群のレジン試料の平均値及び標準偏差を算出して各条件間の着色度における有意差の有無を統計学的に判定した。また重回帰分析を用いてそれぞれの条件が着色度に与える影響度を判定した。

[結果]

コーヒー液浸漬後は全ての試料で着色度は経時的に高くなり、粉少・加圧群の5日目と7日目を除いた群で各浸漬日数間の着色度に有意差が認められた。また、全群で浸漬0～3日目までの着色は急速に進行し、5日目以降の着色は緩やかに進行した。浸漬5日目と7日目における粉多群の着色度は、加圧の有無に関わらず有意に高い値を示した。

[考察]

粉多群の着色度が高い理由を考察するため、浸漬7日目の粉多群と粉少群のレジン試料の着色の様相を光学顕微鏡で観察した(図1)。

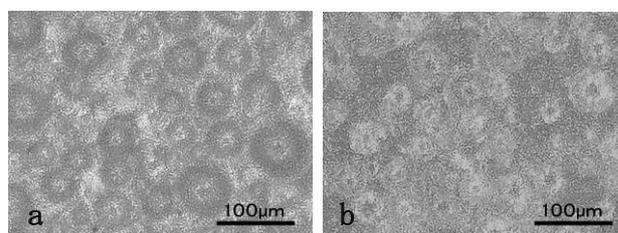


図1 粉多群と粉少群の試料表面の顕微鏡像

a : 粉多・加圧群 b : 粉少・加圧群

その結果、粉多群においてポリマー粒子の輪郭に沿って着色が認められ、粒子量が多いほど着色度が高いことを裏づけることができた。一方、粉少群では粒子間隙に着色材が残っており粒子には着色が認められなかった。この現象については今後さらなる検討が必要であると考えている。以上より、常温重合レジンの着色は浸漬日数が最も影響し、加えてポリマー表面層が着色することから、ポリマーの量が増えるほど着色度が高くなることが明らかとなった。

[参考文献]

1) 大島浩, 他 14 名. 最新歯科技工士教本 歯科理工学. 第1版: 医歯薬出版; 2020. p. 63-69.

[謝辞]

本研究は、一般財団法人 老年歯科医学総合研究所 令和6年度助成金を受けて実施いたしました。

一般講演

原子層堆積による歯科インプラント材料の表面改質

○林 達秀¹, 鯉江 信², 朝倉正紀¹ (¹愛院大・歯・理工, ²愛院大・歯・顎顔面外科)

Surface modification for dental implant materials by atomic layer deposition / Hayashi T¹, Koie S², Asakura M¹ (Aichi Gakuin Univ.): Surface modification of pure Ti, which is used as a dental implant material, can enhance the osseointegration potential of the implant. Atomic layer deposition (ALD) was used in this study to deposit ZrO₂ (Ti-ZR), SiO₂ (Ti-SI), and ZnO (Ti-ZN) thin film on pure Ti discs. The amount of Zr and Si were below the detection level, while a small amount of Zn was detected in Ti-ZN. The number of L929 and MC3T3-E1 cells on Ti-ZR and Ti-SI increased over time. However, the number of both cells did not increase in Ti-Zn. This study highlights the possibility of depositing thin films on dental implants with complex and precise shapes, and ALD could be a novel surface modification method for Ti dental implants in the near future.

[緒言]

現在わが国では、歯科インプラント材料として純チタン、またはチタン合金が用いられており、それらのオッセオインテグレーション能をより向上させるために種々の表面改質法が考案されている。一方、原子層堆積 (Atomic Layer Deposition ; ALD) は金属酸化物あるいは金属の薄膜を物質表面上に成膜可能とするナノテクノロジーの一種であり、半導体工学分野では既に応用されている技術である。本研究では、純チタン試料上に ALD によって ZrO₂, SiO₂ および ZnO の薄膜を成膜後 各種実験を試み、ALD が歯科インプラント材料の新たな表面改質法になり得る可能性を検討した。

[材料および方法]

本研究で使用した純チタン試料は、厚さ 500 μm のチタン板を直径 10mm の円形に打ち抜いて作製した。ZrO₂ (Ti-ZR), SiO₂ (Ti-SI) および ZnO (Ti-ZN) の成膜は、同試料をバルク研磨 (DCL ツインバレル研磨器, D.C.L タニモト, 兵庫) 後、原子層堆積装置 (AT-400, ANRIC TECH., Lexington, MA) を用いて行った。成膜後は Scanning Transmission Electron Microscope (STEM ; JEM-2100, 日本電子, 東京) および Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (EDS ; JED-2300T, 日本電子) により成膜状態を観察した。

純チタンおよび各成膜試料を 30 ml の超純水中に浸漬し、37°C の恒温槽中に保管した。浸漬 1 週間および 2 週後に Inductively Coupled Plasma (ICP ; Optima 7300 DV, パーキンエルマージャパン, 東京) を用いて、Ti, Zr, Si および Zn の溶出量を測定した。

また、各成膜試料上での細胞増殖能の評価は、マウス線維芽細胞 (L929) およびマウス骨芽細胞様細胞 (MC3T3-E1) を用いて行った。細胞培養は、エチレンオキサドガス滅菌をした各試料を 48 穴プレート上に配置し、細胞数を 1×10⁵ cells/ml に調整後、

各試料上に 200 μl ずつ播種し、37°C, 5% CO₂ インキュベータ中で所定の期間培養した。細胞数は、L929 では培養 1, 3, 5 日後、MC3T3-E1 では培養 1, 4, 7 日後に Cell Counting Kit-8 (CCK-8, 同仁化学研究所, 熊本) を用い、マイクロプレートリーダーにて 450nm における吸光度を測定し細胞数の指標とした。なお、未成膜の純チタン試料をコントロールとした。

[結果]

STEM および EDS 分析において、ALD による Ti-ZR, Ti-SI および Ti-ZN の膜厚は、それぞれ 49.1, 47.5 および 50.7 nm であった。

ICP による各種元素の溶出量は、Ti, Zr および Si については検出限界値以下であったが、Zn は浸漬 2 週後に 0.472 ppm の溶出が認められた。

各試料上での L929 および MC3T3-E1 の細胞数は、Ti-ZR および Ti-SI 上では両細胞とも経時的に増加していたが、Ti-ZN 上での細胞数は両細胞とも培養期間中全く増加しなかった。

[考察]

各成膜試料の浸漬試験において、超純水中に元素が溶出することを懸念したが、Ti-ZR および Ti-SI から Zr または Si の溶出は検出限界値以下であったことから、何れも純チタン表面上に化学的に安定して成膜されていることが分かった。さらに、両試料上での L929 および MC3T3-E1 細胞の増殖能は良好な結果を示した。一方、Ti-ZN からは Zn の溶出が認められ、成膜状態が不安定であること、さらにこのことが両細胞の増殖に影響を与えたと推察する。

今後さらなる手技の改良・工夫が必要であるものの、Ti-ZR および Ti-SI の細胞増殖能はコントロールである純チタンと同等の結果を示したことから、原子層堆積は歯科インプラント材料の新たな表面改質法となり得る可能性を有することが示唆された。

チタン耐食性への加工方法の影響

○洞沢 功子¹, 都筑 孝也¹, 黒岩 寧々¹, 伊比 篤², 米田 隆紀¹, 黒岩 昭弘¹ (¹松歯大・歯・理工, ²松歯大病院・技工)

Investigate of the effect of processing methods on titanium corrosion/ Horasawa N¹, Tsuzuki T¹, Kuroiwa N¹, Ihi A², Yoneda T¹, Kuroiwa A¹ (¹Matsumoto Dental Univ Dental Materials, ² Matsumoto Dental Univ. Hospital): This study aimed to examine the influence of two titanium processing methods on the resulting corrosion resistance. Using test specimens prepared by casting and by milling from an ingot, the corrosion resistance was determined by performing immersion tests in three different solutions (lactic acid, saline solution, and artificial saliva) and by assessing the color changes and the amount of released elements after immersion. The findings revealed that the corrosion resistance of cast titanium specimens is better than that of milling specimens typically obtained by CAD/CAM manufacturing, unlike other dental alloys.

[緒言]

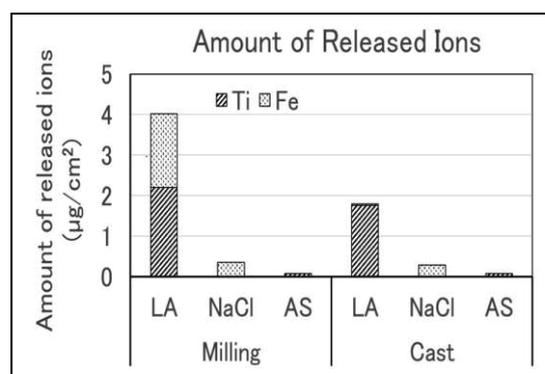
チタンの歯科での使用は、インプラントが修復用に先行している。1960年にBrånemarkによりOsseointegrationが提唱され、1965年から歯科用インプラントとして応用されている。一方、修復用としては1980年代から、チタン鑄造の埋没材、鑄造機等について研究が行われ、2020年にチタン単冠が保険適用となった。これらの背景から、チタンインプラントの上部構造物をチタン鑄造にて作製した際に、加工方法の異なる両者の間に電位差は生じないのだろうか、との疑問が生じたことが、本研究の発想に至った経緯である。本研究の目的は、チタンの加工方法が、その耐食性に与える影響を明らかにすることである。鑄造にて作製した試験片とインゴットから切り出した試験片を用いて、JISの耐食性試験方法に準じた浸漬試験を行い、溶出元素量と色差の測定結果から耐食性を比較した。

[材料および方法]

浸漬用試験片は、大きさ15X20X1mm(上部中央には、直径2mmの懸垂用の孔を形成)の板状試験片を作製した。鑄造試験片(以下Cast)は、チタン(セレック(株))を用い通報に従い鑄造し作製した。また切削試験片は、チタン(日本製鉄社製)インゴットから切削して作製した。それら試験は、耐水研磨紙#800まで研磨後、超音波洗浄機にて蒸留水、アセトンの順に洗浄して、脱脂、乾燥後、浸漬試験に供した。浸漬溶液は、0.1M乳酸溶液(LA)、0.1MNaCl溶液(NaCl)と人工唾液(AS)の3種類を用いた。浸漬溶液80mlを共栓付き三角フラスコ採り、板状試験片を浸漬し、37°Cで7日間静置した。浸漬後の浸漬溶液はICP-MS(Agilent7850 ICP-MS)にて、溶出元素を定量分析した。また浸漬前後の浸漬溶液のpH変化と、試験片表面の浸漬前後の色差(ΔE^*_{ab})も色差計MCR-A(MINOLTA)を用いて測定した。

[結果]

ΔE^*_{ab} の値が3以上となったのは人工唾液のMillingのみであった。乳酸溶液とNaCl溶液中においては有意差が認められないもののCastの方が、大きな値を示した。しかし人工唾液中においては、有意($p < 0.01$)にMillingの方がCastより大きな値を示した。



乳酸溶液中への溶出元素量の積算値は図に示すようにMillingの方が有意($p < 0.01$)に多かった。特に、チタンの微量含有元素である鉄の溶出量が多かった。NaCl溶液と人工唾液中への溶出元素量の積算値は乳酸溶液中より有意に($p < 0.01$)に少なかった。鉄の溶出量はNaCl溶液中においては、MillingとCastでチタンの溶出量より多かった。また人工唾液中への鉄の溶出量は、定量下限以下であった。

[考察]

以上の結果からチタンは、その他の歯科用合金と異なり、インゴットからの切削加工体より鑄造体の方が、耐食性が優れていることがわかった。

また臨床的考察を行うと、チタン製インプラントの上部構造物を鑄造で作製し装着した場合に、両者の間に電位差が生じ、上部構造物からインプラントにガルバニック電流が流れることになる。そこでチタン単一金属の口腔内使用であっても、加工方法に留意する必要がある。

一般講演

デジタル歯科における支台歯同定の新提案—支台歯識別への応用—

○Bakhtiari Dahlia¹, 細山 愷², 大熊一夫^{1,2} (1日歯大・新潟・口腔材料開発工学, 2日歯大・新潟・理工)

A novel proposal for abutment tooth identification in digital dentistry – Application to abutment differentiation –/ Bakhtiari D¹, Hosoyama H², Ohkuma K^{1,2} (Nippon Dental Univ. Niigata): This study aimed to evaluate the feasibility of using smartphone-based 3D scanning for the identification of CAD/CAM crowns. Using an iPhone and photogrammetry application, scanned STL data of the crowns were compared with the original abutment data to assess accuracy. This approach demonstrated potential as a low-cost, practical solution for differentiating visually similar prostheses without the need for physical models.

[緒言]

口腔内スキャナの急速な普及により、歯科におけるデジタル化がさらに進歩し、模型レスで補綴物を製作するワークフローが確立されつつある。そこで近い将来、模型がないことにより生じる問題を想像した。模型レスで製作された補綴物は石膏模型による特定が不可能となるため、CAD/CAM 冠が複数製作されたときに、個人あるいは支台歯の識別特定が困難、あるいは歯冠補綴物の適合性は実際に患者さんに試適した時に初めてわかる。その解決策として、補綴物を 3D スキャンして識別する方法や、模型を 3D プリンターで出力して照合する方法が考案されているが、いずれも追加の作業負担や機材コストが生じ、CAD/CAM の利便性を損なう恐れがある。そこで、本研究では、簡便かつ低コストな解決策としてスマートフォン用の 3D スキャンアプリケーションを用いて支台歯の特定が可能かどうかを検証した。

[材料および方法]

エポキシ歯を使用している全顎模型 (P15-AC. 29, Nissin, Japan) を使用し、FDI 方式の 24 番 6 本に対し CAD/CAM 冠用の支台歯形成を行った。形成後の模型を卓上スキャナ (Aadva scan E3, 3Shape, Denmark) によりスキャン後、CAD システム (3Shape Dental Designer, 3Shape) で設計した補綴物 (CAD/CAM 冠) をミリングマシン (DWX-51D, Roland DG Corporation, Japan) で製作した。この際、セメントスペースは+100 μ m と設定した。スキャンには iPhone 15 Pro Max (iOS 18.1) と Polycam アプリ (for iOS - Ver. 4.0.4, Polycam, CA, USA) を使い、各補綴物を撮影し、Scan データ 1~6 として STL データ化した。卓上スキャナデータ (セメントスペースなし) を Abut データ 1~6 とし、これら三次元データを CloudCompare (v2.13.2 for mac) にて Scan データ 1~6 と重ね合わせた。一例として、Clouds registration を用いて Abut データ 1~6 と Scan データ 1 のマージンラインを重ね合わせたものを図 1 に示す。

[結果]

同一数字の Abut データと Scan データの差、それ以外の Abut データと Scan データの差を求め、統計処理 (平均値の差の検定) を行った。その結果、同一数字の差の平均値は 92 μ m、それ以外での差の平均値は 115 μ m と 100 μ m 以内で近似しており、また、標準偏差は同一数字で 10 μ m、それ以外で 41 μ m と、CAD/CAM 冠のマージンラインを高精度に識別できていることが示された (図 2)。

[考察]

スマートフォンと 3D アプリケーションを用いた簡便なスキャンにより、Abut データと Scan データを比較して、十分な精度で補綴物の識別が可能であった。 このことから、本手法は、模型レスでの補綴物識別に対する実用的かつ簡便で低コストな解決策となりうることを示唆された。

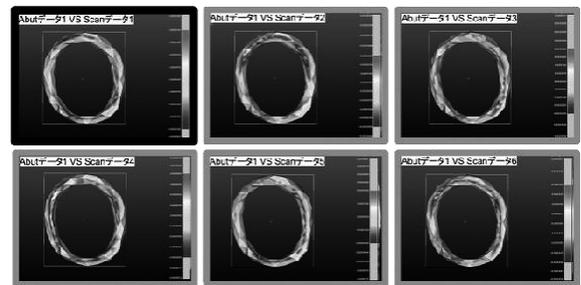


図 1 Abut データ 1 VS Scan データ 1~6 のマージンライン比較

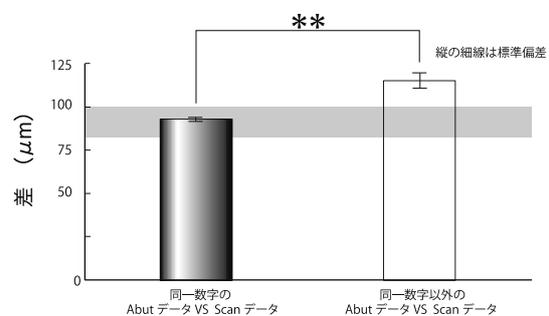


図 2 Abut データ VS Scan データの差

一般講演

プレス用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスの結晶配向性と透光性

○松原正和¹, 伴清治², 新谷耕平¹, 朝倉正紀², 堀口敬司¹, 笹本法寛¹, 澤田智史¹ (¹朝日大・歯・理工, ²愛院大・歯・理工)

Crystal orientation and translucency of pressed lithium disilicate glass-ceramics / Matsubara M¹, Ban S², Shintani K¹, Asakura M², Horiguchi T¹, Sasamoto N¹, Sawada T¹(¹Asahi Univ, ²Aichi Gakuin Univ.): This study investigated the relationship between crystal orientation and translucency of pressed lithium disilicate glass-ceramics. The heat-pressed cylindrical sample(ϕ 14.0 mm \times height 8.0 mm) was cut into seven specimens (thickness 1.4 mm). Each specimen was analyzed by X-ray diffraction, scanning electron microscopy, and colorimetry at 21 locations. The translucency parameters were calculated from the colorimetry results. Low translucency parameters were shown at locations with many long-axis surfaces of needle-like lithium disilicate crystal. These results indicated that crystal orientation affected translucency of pressed lithium disilicate glass-ceramics.

[緒言]

高い審美性と辺縁適合性をもつプレス用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスでは審美性の課題点として、単色のインゴットを使用して製作したものでも部位によって色彩が異なると言われている。

我々は二ケイ酸リチウム結晶の詳細な配向を観察し、部位によって配向性が異なることを明らかにした¹⁾。そこで本研究では、製作した試料の部位ごとに結晶配向と透光性パラメーターを測定し、結晶配向と透光性の関係を検討したので報告する。

[材料および方法]

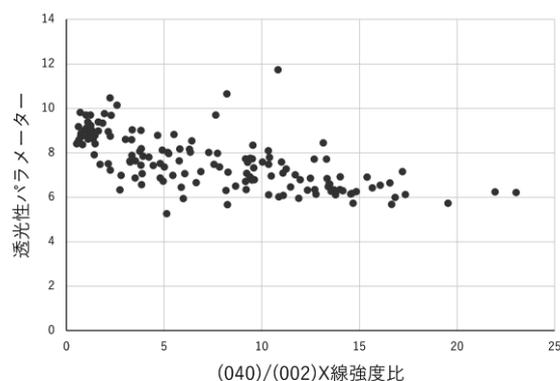
直径 14.0 mm \times 高さ 8.0 mm の円柱状ワックス原型をメーカー指定の埋没材で埋没し、メーカー指示の条件でインゴット (IPS e.max Press, Ivoclar Vivadent) を用いてプレス成形を行った (Programat EP5000, Ivoclar Vivadent)。円柱状の試料は厚さ 1.4 mm に切断した。得られた 7 枚の試料表面をエメリー研磨紙で順次研磨した後、最終的に 0.3 μ m のアルミナ粉末で鏡面研磨仕上げを行った。試料を 21 区画に分割し、X線回折 (XRD, Ultima IV, リガク)、色彩測定および走査型電子顕微鏡 (SEM, JSM-IT200, 日本電子) 観察を行った。色彩測定は白色を背景とした場合と黒色を背景にした場合で色彩を測定し (SE7700, 日本電子)、透光性パラメーター (TP 値) を算出した。

[結果]

XRD では、結晶配向の指標として (040) と (002) のピークに着目し、(040)/(002) ピーク強度比を計算した。スプルーに近い試料ではピーク強度比が比較的小さい区画が多く、スプルーから遠い試料では比較的大きい区画が多かった。また、スプルーに近い試料内で比

較すると、試料中心部や円周付近はピーク強度比が大きく、中間層では小さかった。ピーク強度比が大きいということは二ケイ酸リチウムの針状結晶長軸と平行な面が多く表面に現れて、SEM 観察からもピーク強度比が大きい区画では針状結晶長軸表面が多くみられた。一方で、ピーク強度比が小さい区画では針状結晶長軸断面が比較的多くみられた。

TP 値は測定区画ごとに異なる値が得られた。TP 値とピーク強度比の関係性ではピーク強度比が大きくなるにつれて TP 値が小さくなる傾向がみられた。



図：TP 値と X 線ピーク強度比の関係

[考察]

プレス用二ケイ酸リチウムガラスセラミックスでは試料表面に針状結晶長軸表面が多いほど透光性が低くなることが明らかになり、結晶配向が色彩に影響を与えることが示唆された。

[参考文献]

- 1) Matsubara M, et al. Effect of crystal orientation on flexural strength of pressable lithium disilicate glass-ceramics. Dent Mater J 2023; 42(3): 383-389.

MEMO

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.

